

Anat.

65

ma

Anat.

65 ma

Becquerell

Neue Untersuchungen
über die
ZUSAMMENSEZUNG DES BLUTES
im

gesunden und kranken Zustande

von

den Herren Doctoren

A. BECQUEREL und A. RODIER.

Eine

der Academie der Wissenschaften in der Sizung vom
18. May 1846 vorgelegte Denkschrift

übersezt

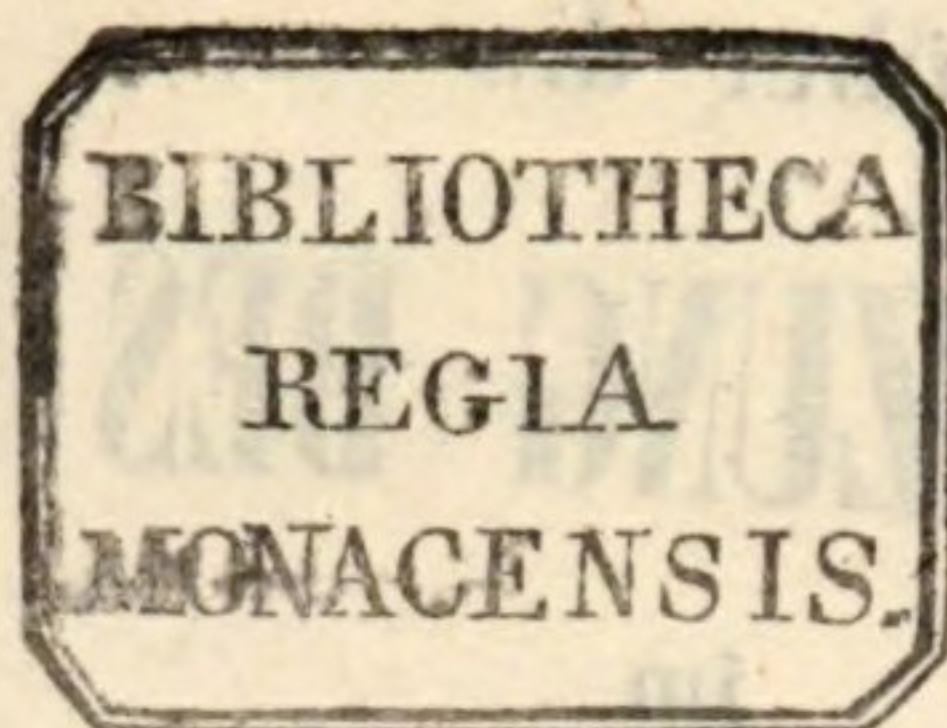
von

Dr. Eisenmann.

ERLANGEN, 1847.

Verlag von Ferdinand Enke.

275. 83.



gesunden und kranken Zustände

700

den Herren Doctoren

A. REQUERRE und A. BOBBER.

hino

der Academie der Wissenschaften in der Sitzung vom
18. May 1846 vorgelegte Denkschrift

überreicht

700

Dr. RISSERMAN.

ERLANGEN, 1817.

Verlag von Ferdinand Fink.

Vorrede des Uebersetzers.

Becquerel und *Rodier* sagen, dass die wohlwollende Aufnahme ihrer ersten Blutuntersuchungen von Seite der Akademie der Wissenschaften sie verpflichtet habe, ihre Arbeiten fortzusetzen; mit gleichem Recht kann ich sagen, dass die allseitig günstige Aufnahme, welche meine Uebersetzung der ersten Arbeiten dieser ehrenwerthen Naturforscher gefunden hat, mich bestimmen musste, auch deren neuere Arbeiten meinen deutschen Collegen in unserer Sprache vorzulegen.

Die Uebersetzung ist nach dem Abdruck von *Becquerel's* und *Rodier's* Arbeit in der Gazette médicale de Paris 1846, Nr. 26, 27, 32, 33 bearbeitet. Ich habe mich dabey nicht ängstlich an die Worte gehalten, sondern mir zuweilen eine etwas gedrängtere Fassung gewählt, da die Herren Verfasser sich öfter in einer unbehaglichen Breite und in unnöthigen Wiederholungen ergehen.

Da man den Untersuchungen des Bluts jezt die verdiente Aufmerksamkeit zuwendet, so habe ich beschlossen, alle noch erscheinenden wichtigeren Arbeiten des Auslandes über dasselbe zu übersezen und in gleicher Ausstattung meinen teutschen Collegen vorzulegen.

Feste Rosenberg im August 1846.

Dr. Eisenmann.

Die wohlwollende Aufnahme, welche die Akademie unseren ersten Arbeiten über die Zusammensetzung des Bluts im gesunden und kranken Zustande gewährt hat, machte es uns zur Pflicht unsere Untersuchungen fortzusetzen. Die zahlreichen Versuche, die wir seit zwey Jahren gemacht haben, um unsere früheren Ergebnisse zu bestätigen, zu vervollständigen und zu erweitern, haben uns Resultate geliefert, die wir, vielleicht mit Unrecht, für wichtig genug halten, um sie der Akademie vorzulegen. Wir werden diese Darstellung in drey Theile scheiden.

Im ersten Theil wird nur von den rein physischen und chemischen Resultaten die Rede seyn, die wir gewinnen, wenn wir das Blut sich selbst überlassen oder gewissen Einflüssen aussetzen. Dieses Studium hat eine besondere Wichtigkeit, da es einige Schwierigkeiten beseitigt, welche sich uns bey der Analyse des Blutes entgegenstellen, und überdies die Verschiedenheit der Ergebnisse, zu welchen die Beobachter bey der Analyse des Bluts gelangten, wenigstens bis zu einem gewissen Punkte aufklärt.

Im zweyten Theile werden wir einige allgemeine Resultate darstellen, welche die Analyse des Bluts lieferte, abgesehen von der Krankheit, gegen welche die Aderlässe gemacht wurde.

Im dritten Theile endlich werden wir von den Folgerungen sprechen, welche wir bey der Untersuchung der

Zusammensetzung des Blutserums in einer grossen Anzahl von Kranken gewannen und wobey wir das Gewicht der Kügelchen und der Fibrine, welche durch die Coagulation abgeschieden worden waren, ausser Acht liessen. Zu gleicher Zeit werden wir eine ziemlich grosse Anzahl vollständiger Blut-Analysen besprechen und die nöthigen Einzelheiten derselben angeben. Diese vollständigen Analysen sind vorzüglich gemacht worden in Fällen von *Bright'scher* Krankheit, von Eklampsie, und Kindbettfieber, von Rückenmarks-Krankheiten etc.

Die Analysen des Bluts oder des Blutserums allein, welche unserer Arbeit zu Grund liegen, belaufen sich auf nahe an drey Hundert. Ehe wir aber in die Sache eingehen, müssen wir einem gelehrten Mitgliede des Instituts, Herrn *Rayer*, und dem Herrn Professor *Cruveilhier* unsern aufrichtigen Dank bringen, die, immer voll Eifer für die Wissenschaft, uns bey der Ausführung unserer Arbeiten kräftigst unterstützt haben, indem sie uns mit ausserordentlicher Gefälligkeit erlaubten, das Blut von einer Anzahl von Aderlässen zu sammeln, welche sie in ihren Sälen oder bey ihren Raththeilungen im Hospital der Charité verordnet haben. Wir müssen beyfügen, dass wie bey unserer früheren Arbeit so auch bey der gegenwärtigen nie eine Aderlässe in der Absicht gemacht wurde, um unsere Untersuchungen zu begünstigen, sondern dass alle vorgenommenen Aderlässe durch den Zustand der Kranken angezeigt waren. Wir mussten uns daher immer darauf beschränken die Gelegenheiten zu benützen, ohne solche zu schaffen zu können.

Erster Theil.

Physische u. chemische Ergebnisse.

Die allgemeinen Ergebnisse, welche wir sogleich berichten werden, sind die strenge Folgerung aus Versuchen, welche wir mit eben so minutiöser Sorgfalt und eben so

großer Genauigkeit angestellt haben, als wenn es sich um Elementar-Analysen handelte. Diese Ergebnisse lassen sich auf vier Hauptsätze zurückführen, welche wir nach einander betrachten wollen.

1. *Verwandschaft derjenigen unmittelbaren Elemente zum Wasser, deren Suspension oder Auflösung im Wasser das Blut bildet.*

Welches auch das Verfahren seyn mag, dessen man sich bey der Analyse des Bluts bedient, so ist es immer unvermeidlich eine oder mehrere im Blute enthaltene eyweissartige Materien verschiedener Art mit der größten Sorgfalt einzeln zu trocknen. Die große Verwandschaft dieser Materien zum Wasser einerseits und ihre leichte Zersezbarkeit bey nur etwas hoher Temperatur anderseits machen dieses Verfahren sehr schwierig. Dennoch ist es durchaus nothwendig, eine möglichst vollkommene Austrocknung zu erzielen, da ohne eine solche die Ungenauigkeiten bey der Zurückführung der verschiedenen, das Blut constituirenden unmittelbaren Elemente auf die Einheit 1.000 sich vermehren müssen. Namentlich sind die letzten Portionen Wasser, wenn das Verfahren seinem Ende naht, am schwierigsten zu beseitigen, und man muss dann die eyweissartigen Materien oft 10, 12 oder 15 Stunden im Troken-Apparat lassen, um sicher zu seyn, dass sie nicht mehr merklich an ihrem Gewicht verlieren, ohne zersezt zu werden und sohin kein Wasser mehr enthalten. Die Bemerkung, welche wir so eben gemacht haben, ist um so wichtiger, als gegen das Ende des Verfahrens die eyweissartigen Materien ihr Aussehen nicht zu verändern scheinen, und die Abnahme ihres Gewichts von Stunde zu Stunde kaum bemerklich ist. Wieviel Aufmerksamkeit ist dann nicht nöthig, um das Ziel genau zu erreichen und nicht in den getrockneten Stoffen einige Decigrammes Wasser zurück zu lassen, welche das Resultat des Calculs bedeutend modifiziren können? Zahlreiche Erfahrungen haben uns gelehrt, dass zur Austrocknung von ungefähr 100 Grammes defibrirten Bluts, Serums oder Blutkuchens erfordert wird:

1) ein wenigstens 48 Stunden im Troknungs - Apparat unterhaltenes Feuer; 2) eine Temperatur von beyläufig $+ 80^{\circ}$ C.; 3) eine beynahe spontane Ablösung der ey-weissartigen Materie vom Gefäss und so zu sagen ein Zerfallen derselben zu Staub ohne merkliche Veränderung ihrer Farbe; 4) ein sofortiges Wägen derselben im Augenblick, wo sie noch heiss aus dem Apparat genommen wird. Diese letzte Vorsicht ist eben so unerlässlich wie die andern; denn diese organischen Stoffe haben in der That eine solche Verwandschaft zum Wasser, dass sie während des Abkühlens im Zeitraum von wenigen Minuten schon eine bemerkliche Quantität desselben absorbiren, welche unaufhörlich zunimmt und zuweilen ziemlich bedeutend wird, wenn man an einem feuchten Ort arbeitet. Die Absorption von Wasser findet eben so gut statt, wenn man die getrokneten Stoffe im nicht heissen Troken - Apparat lässt, als wenn man sie der freyen Luft aussetzt. Der Hinzutritt dieses Wassers könnte aber, wenn unbeachtet, die Resultate bedeutend stören. Ueberdies muss man beachten, dass es eben so viel Zeit und Mühe erfordert, das absorbirte Wasser wieder zu beseitigen als die letzten Wassertheilchen auszutreiben, welche vor der vollständigen Austroknung noch vorhanden sind.

Wir lassen nun einige Beobachtungen folgen, die wir mit 100 Grammes *) Serum angestellt, welches verschiedene Blute geliefert hatten. Das Serum war mit der grösten Vorsicht getroknet und theils 24 theils 48 Stunden in einem wenig feuchten Zimmer ohne Luftzug und bey einer Temperatur von $+ 8$ bis $+ 10^{\circ}$ C. gestanden.

Rückstand von 100 Gr. Serum heiss gewogen	Rückstand von 100 Gr. Serum nach 24 St. gewogen	Absorbirtes Wasser
9.0	9.638	0.638
8.478	8.860	0.382
9.264	9.545	0.381
8.714	9.261	0.456

*) Es waren nicht genau 100 Grammes, aber um die Vergleichung zu erleichtern haben wir die Calculs auf dieselbe Zahl zurückgeführt.

Rückstand von 100 Gr. Serum heiss gewogen	Rückstand von 100 Gr. Serum nach 48 St. gewogen.	Absorbirtes Wasser
9.384	11.144	1.760
9.017	10.755	1.738
8.527	10.150	1.624
7.970	10.010	2.040
9.350	11.205	1.855

Wollte man diese Resultate auf 1.000 zurückführen, wie man bey den Analysen des Serums oder des Bluts zu thun pflegt, und was sich hier thun lässt, indem man den Decimal-Punkt um eine Ziffer nach Rechts rückt, so würde man leicht sehen, wie sehr die Resultate von der Wahrheit abweichen und auf welche irrige Basis man die Analyse gründen würde.

Dasselbe gilt von den Resultaten, welche wir nur flüchtig andeuten wollen, und die beweisen, dass die Verwandtschaft des in Masse getrockneten Blutes zum Wasser eben so bedeutend ist. 35.557 im leeren Raum vollkommen getrocknete feste Bestandtheile des Bluts absorbirten in 24 Stunden 1.422 Wasser, was auf 1000 Grammes flüssigen Bluts berechnet zu einem falschen Ergebniss geführt haben würde.

Die Schnelligkeit, mit welcher das Wasser absorbirt wird, ist ziemlich gros. Folgendes ist das Ergebniss von zwey Versuchen, welche wir angestellt haben, um die Absorption des Wassers in den ersten 10 Minuten nach der Herausnahme des Bluts aus dem Troken-Apparate kennen zu lernen.

1) 100 Grammes getrockneten Blutes hatten einen festen Rückstand gegeben der heiss gewogen 19.901 betrug; zehn Minuten später wog dieser noch lauwarme Rückstand schon 20.067.

2) 100 Grammes getrocknetes Blut hatten 19.814 heissen Rückstand gegeben; nach 10 Minuten wog derselbe 19.864.

Folgender Versuch endlich zeigt die Resultate von 6 mit demselben Blute in verschiedenen Zwischenzeiten

angestellten Wägungen. Das dabey benüzte Blut war defibrinirt.

Heiss gewogen	nach 5 Min.	nach 20 Min.	nach 30 Min.	nach 1 St.	nach 18 St.
36.63	36.67	36.72	36.78	36.90	38.32

Es waren sohin in 18 Stunden 1.69 Wasser absor-
birt worden.

Wir haben mit Vorbedacht den ziemlich vagen Ausdruck eyweissartige Stoffe gebraucht; denn es ist schwer mit Genauigkeit zu bestimmen, ob das Eyweiss oder andere Elemente des Bluts es sind, welche das Wasser so sehr anziehen. Doch berechtigen uns einige Beobachtungen zu der Meinung, dass diese Eigenschaft vorzüglich den im Blute enthaltenen Alkali-Salzen, der freyen Soda und den im Wasser löslichen Extractiv-Stoffen angehöre.

2. Verdampfung des Wassers aus dem Blute, welche zum Behuf der freywilligen Gerinnung der freyen Luft ausgesetzt ist.

Wenn das Blut nicht gleich nach seinem Auslaufen aus der Vene der Berührung der Luft entzogen wird, so verdampft eine ziemliche Menge des in ihm enthaltenen Wassers, und die Verhältnisse zwischen den flüssigen und festen Bestandtheilen des Bluts sind dann verändert, indem die leztern sich concentriren; wenn man daher ein so verändertes Blut zur Basis seiner Analysen und Berechnungen nehmen würde, so könnten schwere Irrthümer daraus hervorgehen. Die Verdampfung steht aber mit folgenden drey Bedingungen in Verhältniss.

1) Mit der Weite des Gefässes, in welchem das Blut verdampft.

2) Mit der Temperatur der Luft. Bey groser Sommerhize sieht man zuweilen in den Sälen der Spitäler das in einem etwas weiten Gefässe stehende Blut durch freywillige Verdichtung auf wenigstens den dritten Theil seines Volums schwinden.

3) Mit der Menge der in der Luft enthaltenen Wasserdämpfe oder Feuchtigkeit.

Wir lassen einige Beyspiele folgen, die wir aus einer grossen Menge ohne absichtliche Auswahl hervorheben.

In unserem Laboratorium wurden bey einer Temperatur von 16 bis 17° C. drey Versuche gemacht; die dabey benützten Gefässe hatten einen Durchmesser von 6 Centimetres und die Oberfläche des verdampfenden Blutes betrug sohin beyläufig 27 Quadrat Centimetres; das Blut wurde bey der Aderlässe in den entsprechenden Gefässen aufgefangen und sogleich gewogen; nach 2 Stunden und nach 24 Stunden wurde die Wägung wiederholt. Dabey ergab sich folgendes:

Ver- suche	Gewichts des Bluts			Producte der Austrocknung
	nach der Aderl.	nach 2 Stunden	nach 24 Stunden	
1.	13.242 (185.01)	13.070 (187.4)	11.510 (212.9)	2.45
2.	14.905 (199.9)	14.727 (202.3)	12.977 (229.6)	2.98
3.	22.453 (187.5)	22.308 (188.7)	20.337 (202.4)	4.21

Diese Tabelle giebt einen Maasstab für die Verdampfung an einem mittelmässig feuchten und ziemlich warmen Orte. Die Zahlen, die unter den Gewichtsangaben in Parenthesen eingeschlossen sind, deuten die Resultate an, welche man erhält, wenn man in den verschiedenen Zeiten, in welchen der Calcul gemacht wird, die festen Bestandtheile des Bluts auf 1000 Grammes berechnet. So ergeben die festen Bestandtheile des Bluts, welche unmittelbar nach der Aderlässe die Ziffern 185.01, 199.9 und 187.5 hatten, nach 24 Stunden die Zahlen 212.9, 229.6 und 202.4 — ein Ergebniss, welches sehr verschieden und von der Wahrheit sehr entfernt ist.

Bey einer weniger hohen Temperatur ist die Verdampfung weniger stark. Die folgenden zwey Beobachtungen sind mit Serum angestellt, welches in einem hinlänglich tiefen aber beyläufig 60 Centimetres Verdampfungs-Oberfläche bietendem Gefäss bey einer Temperatur von $+ 10^{\circ}$ C. der freyen Luft ausgesetzt wurde.

Ver- suche	Ursprüngliches Gewicht	Gewicht nach 24 Stunden	Gewichts des ge- trokneten Produkts
1.	38.0 (81.6)	35.5 (87.3)	3.10
2.	57.75 (76.8)	52.0 (80.8)	4.20

Endlich lassen wir zwey Beobachtungen folgen, bey welchen das Blut in einem Gefäss aufgefangen wurde, welches zwar 75 Quadrat Centimetres Verdampfungsfläche bot, aber zugleich auch sehr tief war. Dadurch ergab sich, wie man vorhersehen konnte, eine geringere Abweichung bey der Berechnung der festen Bestandtheile auf 1000 Grammes:

Ver- suche	Gewicht		
	des Bluts nach der Aderlässe	des Bluts nach 24 Stunden	des getrokneten soliden Produkts
1.	209.3 (191.1)	204.9 (193.0)	40.0
2.	198.3 (179.0)	193.1 (183.1)	35.5

Es ist unnöthig, diese Beyspiele zu vermehren; wir können von nun an nachstehende ziemlich wichtige Folgerungen aus diesen Beobachtungen ziehen.

Wenn das Blut bey der Aderlässe in einem offenen Gefässe aufgefangen und der Berührung der freyen Luft

ausgesetzt wird, so ergiebt sich eine Verdampfung des darin enthaltenen Wassers und sohin eine Concentration seiner festen Bestandtheile, welche in die sich bey der Analyse ergebenden Ziffern aufgenommen, diese letztern irrig machen würde.

Diese Verdampfung geht anhaltend vor sich, ist ziemlich bedeutend und kann nur dadurch vermieden werden, dass man das Blut in einem Gefässe auffängt, welches höher als weit ist, und dass man das Gefäss bis zu dem Zeitpunkte hermetisch verschlossen hält, wo man die Flüssigkeit wägt, troknet, analysirt etc.

Wir müssen noch ein anderes wichtiges Ergebniss berichten, welches erklären wird, aus welchen Gründen wir die Calculs bey den Versuchen mehr auf relative Quantitäten als auf absolute Gewichte basiren müssen, welche beyde aber auf 1000 zu berechnen sind. Wenn wir nämlich Blut analysiren wollen, um das Gewicht seiner Kügelchen und der festen Bestandtheile seines Serums kennen zu lernen, und dasselbe in einem Gefässe auffangen, in welchem die freywillige Gerinnung und die Trennung des Kuchens vom Serum vor sich gehen soll, wobey wir voraussetzen, dass die oben angegebenen Ursachen von Irrthümern ganz vermieden werden, so müssen wir das Serum und den Blutkuchen gesondert troknen und dann die Producte hinzufügen, um die Totalität der im Blut enthaltenen festen Stoffe und das Gewicht des Wassers zu ermitteln. Zum Behuf dieser doppelten Austroknung müssen wir von einem Theil das Serum, vom andern den Kuchen decantiren, und zuweilen ist selbst noch ein drittes Decantiren nöthig, um sie in den Troken-Apparat zu bringen. Bey diesem Wechsel der Gefässe bleibt immer an den Wänden derselben eine gewisse Quantität Serum hängen, welche oft unbeachtet bleibt oder verloren geht und wodurch die Resultate der Analyse merklich verändert werden. Man begreift dies übrigens leicht, weil man einerseits die sämtlichen und vollständigen Producte des anfangs flüssigen und später getrokneten Serums zu den ebenfalls sämtlichen und vollständigen Producten des früher nassen und später getrokneten Kuchens addiren muss,

	2S	Z1X	2S	
	C		C	
	X1Z	2S	X1Z	2S
	Z1X	2S	Z1X	2S
	C		C	
	X1Z	2S	X1Z	2S

um von diesen Additionen, denen nichts entzogen werden darf, ohne die Resultate zu trüben, die Basen der Blutanalyse zu entnehmen, welche man dann auf 1000 berechnet.

Wir haben eine ziemlich grose Anzahl von Versuchen gemacht, deren Darstellung hier aber unnöthig erscheint, welche uns diese Ursache des Irrthums und ihren Einfluss auf die Resultate nachgewiesen haben. Dieselben Versuche haben uns auch gelehrt, dass man diese Ursache des Irrthums, wo nicht ganz vermeiden, doch bemerklich schwächen kann, wenn man die Gewichte durch Subtrahiren berechnet und die Gefässe mit destillirtem Wasser ausspühlt. Es entsteht dadurch eine Complication im Verfahren und im Berechnen, die uns aber doch nicht in den Stand setzt, jeden Irrthum zu vermeiden. Aus diesen Gründen haben wir es vorgezogen, immer nur mit relativen Quantitäten zu arbeiten. Wenn wir mit 150, 125, 100 Grammes defibrinirtes Blut arbeiten, was liegt daran? Wir berechnen doch alles auf 1000 und die Verhältnisse zwischen dem Wasser und den festen Theilen werden nicht verändert. Dasselbe gilt vom Serum, und es liegt wenig daran, wenn etwas davon am Boden des Gefässes hängen bleibt, denn es handelt sich darum die Verhältnisse zwischen dem Wasser und den festen Theilen des Serums kennen zu lernen.

3. *Die Dichte des Bluts oder des Serums zu der chemischen Zusammensetzung.*

Die Dichte des Bluts, wie es im System des Kreislaufs enthalten ist, lässt sich nicht genau bestimmen, denn kaum ist das Blut aus den Gefässen getreten, so beginnt die Gerinnung und es gehen in seinem Volum Veränderungen vor, welche die Bestimmung seiner Dichte unmöglich machen. Wenn sich die Sache schon bey dem Verfahren mit tarirten Gläsern so verhält, wie wir es oft beobachtet haben, so gilt solches in Bezug auf den Areometer, den man in das Blut gleich nach dessen Austritt aus der Vene senkt, in noch höherem Grade, selbst wenn

man bey der Operation das Sinken der Temperatur möglichst verhindert. Jeder Calcul, den man auf solche Ergebnisse gründen würde, müsste nur zu irrigen Resultaten führen. Die Dichte des defibrinirten Blutes ist leichter zu bestimmen, und seine Vergleichung mit einem gleichen Volum destillirten Wassers von gleicher Temperatur giebt genaue Resultate, jedoch unter der Voraussetzung, dass die spezifischen Gewichte mit Hülfe eines tarirten Glases und mit ganz zuverlässigen Gewichten sorgfältig ermittelt werden. Das Areometer würde zu keiner streng richtigen Folgerung führen, denn es dient nur, die Dichte von Flüssigkeiten anzuzeigen, welche Stoffe in Auflösung, nicht aber Körperchen in Suspension enthalten, wie z. B. Blutkügelchen.

Wir haben schon bey unseren ersten Untersuchungen auf den Gebrauch des Areometers verzichtet und die Dichte des defibrinirten Bluts mit dem tarirten Glase bestimmt, wobey wir alle oben angezeigten Ursachen von Irrthümern vermieden. Diese Bestimmungen erlaubten uns keine positive Folgerung. Es bestand in der That kein direktes und genaues Verhältniss zwischen den Gewichten des Wassers einerseits und den festen Stoffen (Kügelchen oder festen Stoffen des Serums) anderseits mit den entsprechenden Dichten; sondern nur eine ziemliche Annäherung, und diese nur dann, wenn wir etwas grose Gläser und sehr genaue Gewichte anwendeten.

Indem wir uns dann auf diese approximativen Resultate und auf mittlere Verhältnisse stützten, suchten wir eine Tabelle zu entwerfen, welche den Dichten entspräche und für jede derselben die Ziffer der im Wasser in Auflösung und Suspension enthaltenen festen Stoffe anzeigte. Wir waren aber bald gezwungen, diesen Versuch aufzugeben, indem wir bedachten, dass zwar eine solche Tabelle eine ziemlich grose Annäherung geben könne, eine Bestimmung der Dichtigkeitsziffer mit dem Areometer aber ganz unmöglich sey, und dass wir immer zu der Anwendung der tarirten Gläser, der doppelten Wägungen und zu einer Correction zur Zurückführung auf dieselbe Temperatur zurückkehren müssten. Die construirte Tabelle wurde sohin

bey Seite gelegt, und wir hätten derselben hier nicht wieder gedacht, wenn nicht die Arbeit eines italischen Arztes, des Herrn *Poli*, und die scheinbare Einfachheit der von ihm vorgeschlagenen Mittel, um mit Hülfe eines Areometers und in sehr kurzer Zeit die chemische Zusammensetzung des Bluts freylich nur approximativ zu bestimmen, uns von der Art erschienen wäre, die Aerzte zu Irrthümern zu verleiten. Herr *Poli* glaubt diese Zusammensetzung mit Hülfe eines Areometers zu finden, der ihm nach einander durch sein Einsinken und durch den Grad, bey welchem er schweben bleibt, die Verhältnisse des Wassers und der festen Stoffe zuerst im Blute in Masse und dann im Serum anzeigt, indem er diese beyden Flüssigkeiten im Marienbad bey der Temperatur von 35 bis 40° erhält. Ein sehr einfacher Calcul soll daraus die Zusammensetzung berechnen lassen. Wir erachten es aber für ganz unmöglich, dass ein solches Verfahren auch nur einige Genauigkeit gewähren könne.

Die Bestimmung der Dichte des Blutserums führt zu reineren und zusammenstimmenderen Ergebnissen, obgleich auch diese oft nur approximativ sind. Da verschiedene unmittelbare Elemente des Serums in dieser Flüssigkeit im Zustande der Auflösung vorhanden sind, so glaubten wir uns anfangs eines empfindsamen und gut construirten Areometers zur Bestimmung der Dichte des Serums bedienen zu können; die Erfahrung hat uns aber bald gezwungen auch darauf zu verzichten und zwar aus folgendem Grunde. Das Eyweiss, welches den grösten Theil der festen Stoffe des Serums bildet, hat ein sehr schwaches, dem des Wassers nahe stehendes spezifisches Gewicht; dadurch wird das Verfahren sehr unsicher; denn wendet man ein Areometer an, welches eine lange Röhre hat, und dessen Grade in Zehntel abgetheilt sind, so würde das Instrument oft bey ähnlichen Graden in Serumarten schweben bleiben, welche auf 1000 Theile ziemlich verschiedene Quantitäten von festen Stoffen enthalten. Wir mussten sohin, wie beym defibrinirten Blute, das tarirte Glas und sehr genaue, auf die gleiche Temperatur berechnete Wägungen anwenden; und so haben wir die Dichte

des Serums von beyläufig 300 Aderlässen ermittelt. Diese Ergebnisse erlauben uns, hier einige allgemeine unsern Beobachtungen entnommene Folgerungen aufzustellen.

1) Unter vielen Umständen drückt die Dichte das gerade Verhältniss zwischen dem Wasser und den festen Stoffen des Serums aus; es geht daraus hervor, dass in denselben Affectionen oder in verschiedenen Krankheiten das gleiche Verhältniss der aufgelösten festen Stoffe in 1000 Grammes Serum der nämlichen Dichte entspricht.

2) Es ist aber nicht immer so, und man sieht zuweilen eine gleiche Dichtigkeitsziffer verschiedenen Quantitäten von aufgelösten Stoffen entsprechen und so umgekehrt.

Unter ähnlichen Umständen haben wir beobachtet, dass die folgenden Fälle am häufigsten vorkommen.

A. Wenn die festen Theile des Serums der Art zusammengesetzt sind, dass das Ganze der Extractivstoffe, der freyen Salze und der fetten Stoffe den 9. Theil, das Eyweiss dagegen acht neuntel ausmacht, dann sind die durch die Dichte angezeigten Verhältnisse ziemlich genau, ziemlich constant und vergleichbar.

B. Wenn das reine Eyweiss vorherrscht, dann ändern sich diese Verhältnisse, und die Gesamtgewichte der festen Stoffe entsprechen geringeren Dichtigkeitsziffern.

C. Wenn dagegen die Extractivstoffe und die freyen Salze im relativen Uebermass vorhanden sind und anstatt des 9. Theils den 8. oder selbst den 7. Theil der festen Stoffe bilden, dann ändern sich die Verhältnisse im entgegengesetzten Sinn, und dem Gesamtgewicht der festen Theile des Serums entspricht nun eine höhere Dichtigkeits-Ziffer.

D. In einigen seltnen Fällen ändern die im Ueberschuss vorhandenen fetteren Stoffe das eben bezeichnete Verhältniss oder vermindern selbst die Dichtigkeitsziffer.

4. *Die allgemeinen Thatsachen in Bezug auf die Veränderungen der Zusammensetzung, welche das Blutserum im gesunden und kranken Zustand erleiden kann, können nur durch Vergleichung der Serume unter sich und ohne Beyziehung der andern unmittelbaren Elemente des Bluts bestimmt werden.*

Wirft man einen Blick auf die Tabellen über die Veränderungen des Bluts, welche in den letzten Jahren von jenen Forschern veröffentlicht worden sind, die sich mit der Analyse dieser Flüssigkeit beschäftigt haben, so wird man durch ein ziemlich auffallendes Resultat überrascht. In diesen Tabellen trifft man unter derselben Ueberschrift und um die Gesamt-Summe 1000 zu liefern: 1) das Wasser, 2) die Fibrine, 3) die Kügelchen, 4) die festen Stoffe des Serums; und wir selbst haben bei unsern ersten Analysen eine solche Zusammenstellung gegeben. Aber während in so gruppirten und unter sich verglichenen Analysen die Zahlen, welche das Gewicht der Kügelchen und der Fibrin repräsentiren, zu allgemeinen und vergleichbaren Resultaten führen, sey es in denselben Krankheiten, sey es in gewissen Reihen von Einflüssen derselben Gattung, so besteht nichts ähnliches in Bezug auf die festen Stoffe des Serums. In der That, wenn man höchstens die *Bright'sche* Krankheit ausnimmt, so führen die Zahlen, die in diesen Tabellen die Gewichte dieser festen Theile darstellen, zu gar keinem vergleichbaren Resultat. In denselben Krankheiten und bey Individuen unter gleichen Verhältnissen findet man die verschiedensten Ziffern; sie differiren sogar, bald in dieser bald in einer andern Richtung bey demselben Individuum in zwey verschiedenen Aderlässen. Diese scheinbare Verschiedenheit ist so fühlbar, dass alle oder beynahe alle Experimentatoren darauf verzichtet haben, die geringste Folgerung aus den Ergebnissen der Analyse in Bezug auf die festen Theile des Serums zu ziehen.

Eine andere Beobachtung macht dieses Resultat noch deutlicher und gestattet gewissermassen eine Erklärung desselben. Wir haben bemerkt, dass wir in den Analy-

sen des Serums von verschiedenen Aderlässen, welche, was häufig vorkommt, eine ähnliche Ziffer der getrockneten festen Stoffe gaben, nicht mehr dieselbe Aehnlichkeit erhielten, wenn wir alle Resultate der gesammten Blut-Analyse auf 1000 Grammes berechneten und sie unter dieselbe Etiquette brachten. Diese identischen Serume aus Aderlässen, welche verschiedene Mengen von Blutkügelchen enthielten, zeigten im Verhältniss zu der Totalität des Bluts eine wechselnde Menge von festen Stoffen, je nachdem die Kügelchen in stärkerem oder schwächerem Verhältniss zugegen waren: die festen Stoffe des Serums standen natürlich mit der Menge der Blutkügelchen im umgekehrten Verhältniss, während das Verhältniss zwischen dem Wasser und den festen Stoffen des Serums dasselbe blieb. Es fand keine andere Abweichung statt, als die mehr oder weniger bedeutende Quantität Serum, welche man den Kügelchen beyfügen musste, um die Total-Zahl 1000 Grammes zu erhalten.

Es bedarf eines Beyspiels um dieses höchst wichtige Ergebniss nachzuweisen, von welchem wir bei der neuen Richtung unserer Versuche ausgingen.

Das zwey Personen abgelassene Blut zeigte eine chemische Zusammensetzung, die auf 1000 berechnet ergab.

Bei dem ersten 850 Wasser, 150 feste Stoffe.

Bei dem zweiten 750 „ 250 „ „

Diese beyden Blute wurden sich selbst überlassen und schieden sich in Cruor und Serum, welche gesondert getrocknet wurden; wobey sich für die beyden Serume dieselbe Zusammensetzung ergab, obgleich ihr totales Gewicht so verschieden war. So enthielten 100 Theile von Serum des Ersten 10 Theile feste Stoffe, und das Serum des zweyten both ganz dasselbe Verhältniss. Bringt man aber diese beyden identischen Serume in den Calcul der Zusammensetzung des Bluts in seiner Totalität, so ergiebt sich folgendes:

Beym Ersten: 850 Waser: $x = 90:10$, oder $x = 94.4$. Diese Zahl abgezogen von 150, um das Gewicht der Kügelchen zu erhalten, giebt 55.6.

Beym Zweyten: 750 Wasser: $x = 90 : 10$, oder $x = 83.3$; diese Zahl abgezogen von 250, dem Gesamtgewicht der festen Bestandtheile, giebt 166.7 Kügelchen, wobey wir auf die Fibrine keine Rücksicht nehmen, sondern voraussetzen, dass ihr Gewicht von dem der Kügelchen durch ein anderes Verfahren abgezogen worden sey. Vereinigen wir nur diese beyden Calcule, so ergiebt sich für diese beyden Individuen folgende Zusammensetzung des Bluts.

	I.	II.
Wasser	850	750
Kügelchen	55.6	166.7
Feste Stoffe des Serums	94.4	83.3
	1000.0	1000.0

Wir haben sohin zwey Blute, deren Serum eine gleiche Zusammensetzung hat, während die festen Theile der beyden Serume hier durch sehr verschiedene Zahlen repräsentirt werden, und zwar blos deshalb weil diese festen Stoffe mit den wandelbaren Verhältnissen der Kügelchen zusammengestellt sind. Im übrigen findet aber im Grunde keine Veränderung statt, und die Verhältnisse des Wassers zu den festen Theilen des Serums sind in beyden Aderlässen immer dieselben. So ist denn auch die Proportion $850 : 94.4 = 750 : 83.3$ vollkommen genau*).

Wenn man daher die Einflüsse kennen lernen will, welche auf die Zusammensetzung des Serums und auf den Wechsel seiner festen Stoffe einwirken, so muss man das Serum mit sich selbst vergleichen, man muss das Serum für sich analysiren und die erhaltenen Ziffern auf 1000

*) Wir haben hier willkürliche und ziemlich runde Zahlen gewählt, um dem Calcul leicht folgen zu können; die direkten Untersuchungen haben wir sehr oft gemacht und dieselben in den Tabellen zusammengestellt, die wir zwar der Akademie der Wissenschaften vorgelegt, deren Veröffentlichung aber für den Leser kein Interesse haben würde.

als Einheit berechnen, um so Zahlen zu erhalten, die unter sich verglichen werden können. Dieses haben wir denn auch gethan, und der größte Theil dieser Untersuchungen ist dem Studium der Zusammensetzung des Serums, in diesem Sinne verstanden, gewidmet. Wir schließen ferner daraus, dass bey den Blutanalysen die erhaltenen Resultate immer unter einem doppelten Gesichtspunkt betrachtet werden und in zwey Colonnen nebeneinander gestellt werden müssen, und zwar in folgender Art.

I. Zusammensetzung des Serums auf 1000.

Wasser
Feste Stoffe.

II. Zusammensetzung des Bluts auf 1000.

Wasser
Fibrine
Kügelchen
Feste Stoffe
des Serums.

Nur in der zweyten Colonne bilden die festen Stoffe des Serums keine Zahlen, welche mit andern entsprechenden Ziffern verglichen werden können; in der ersten dagegen findet sich die vergleichbare Zusammensetzung des Serums.

Uebrigens machen wir durchaus keinen Anspruch, diesen Unterschied der Resultate zuerst angedeutet und die Nothwendigkeit eines solchen Verfahrens bei den Blutanalysen nachgewiesen zu haben, denn die Herrn *Dumas* und *Prevost* haben in ihrer vor mehr als 20 Jahren erschienenen sehr beachtenswerthen Denkschrift über die Analyse und die Zusammensetzung des Bluts dieses Verfahren nicht blos angezeigt, sondern auch ausgeführt. Wir mussten demohngeachtet diese Thatsachen näher besprechen, weil man sie ganz aus dem Gesicht verloren und sie seit der Arbeit der beyden gelehrten Forscher weder erwähnt noch berücksichtigt hatte. Deshalb war es auch bis jezt vollkommen unmöglich, die allgemeinen Bedingungen für die Veränderungen der festen Theile des Serums, so wie wir sie angedeutet, mittels einer einfachen Proportion aus der Gesamtanalyse des Blutes her-

zustellen; man braucht dazu nur die Ziffer des Wassers und jene der festen Theile.

Zweyter Theil.

Ehe wir an die Geschichte des Blutserums gehen und die Resultate darstellen, zu welchen uns die Analyse dieser Flüssigkeit im gesunden Zustand und in Krankheiten führt, wollen wir kurz einige allgemeine Thatsachen besprechen, welche aus der Analyse des Serums oder selbst des Bluts hervorgehen, gleichviel welches die physiologischen oder pathologischen Zustände der Personen seyen, von welchen das Blut genommen worden ist. Diese Thatsachen können in zwey Gruppen zusammengestellt werden, die wir nach einander betrachten wollen.

1) *Die verschiedenen Parthien einer und derselben Aderlässe sind sich nicht ganz gleich: die letzten sind ärmer an festen Theilen und sohin reicher an Wasser als die ersten.*

Diese Thatsache wurde schon von den Herrn *Dumas* und *Prevost* in ihren schönen Untersuchungen angezeigt, und wir haben gestrebt, sie beym Menschen nachzuweisen und zu sehen, ob sie sich in den beschränkten Grenzen einer Aderlässe kund gebe, endlich, wenn auch nicht sie mit vollkommener Genauigkeit zu messen, doch wenigstens eine Idee von derselben zu geben.

Unter einem absoluten Gesichtspunkt betrachtet ist es wahrscheinlich, dass die Verarmung des Bluts in einer anhaltenden Progression Statt findet, welche gewissermassen mit dem ersten Tropfen Blut beginnt, der aus der Vene läuft, um erst mit dem letzten Tropfen zu enden; man begreift daher wohl, wie schwer es ist sie in nur etwas sicherer Weise zu messen oder auch nur deren Genauigkeit zu schätzen. Wenn das Problem, die fortschreitende Verarmung des Bluts während der ganzen Dauer einer Aderlässe zu bestimmen auch nicht mit eini-

ger Genauigkeit gelöst werden kann, so vermögen wir doch eine ziemlich reine Idee und eine approximative Schätzung derselben zu gewinnen, wenn wir das Blut, wie es aus der Vene fließt, und ohne etwas davon verloren gehen zu lassen, in Partien von 100 Grammes auffangen und dieselben sogleich mit aller nöthigen Vorsicht trocknen.

Unter den zahlreichen und vielfältigen Versuchen, die wir in dieser Weise gemacht, wollen wir nur sechs auswählen, um eine Idee von den Modificationen zu geben, welche die drey hauptsächlichsten Elemente des Bluts erleiden können. Diese 6 Beobachtungen, deren Uebersicht die nachstehende Tabelle liefert, wurden mit 6 verschiedenen Bluten, das heisst mit dem Blut von 6 verschiedenen Personen gemacht.

I. Ver- such.	Erste	100 Gr.:	Wasser	83.20	feste Stoffe	16.71
	Zweyte	„ „	„	83.39	„ „	16.61
	Dritte	„ „	„	83.50	„ „	16.50
	Vierte	„ „	„	83.68	„ „	16.32
II. Ver- such.	Erste	100 Gr.:	Wasser	81.01	feste Stoffe	18.99
	Zweyte	„ „	„	81.37	„ „	18.63
	Dritte	„ „	„	81.54	„ „	18.46
	Vierte	„ „	„	81.80	„ „	18.20
III. Ver- such.	Erste	100 Gr.:	Wasser	90.58	feste Stoffe	9.42
	Zweyte	„ „	„	90.59	„ „	9.41
	Dritte	„ „	„	90.62	„ „	9.38
	Vierte	„ „	„	90.63	„ „	9.37
IV. Ver- such.	Erste	100 Gr.:	Wasser	91.10	feste Stoffe	8.90
	Zweyte	„ „	„	91.10	„ „	8.90
	Dritte	„ „	„	91.11	„ „	8.89
	Vierte	„ „	„	91.14	„ „	8.86
V. Ver- such.	Erste	100 Grammes:	Fibrine*)	0.867		
	Zweyte	„ „	„	0.872		
	Dritte	„ „	„	0.881		
	Vierte	„ „	„	0.859		

*) Die Fibrine wird in folgender Art gesammelt: Man fängt

VI. Ver- such.	Erste	100 Grammes:	Fibrine	0.242
	Zweyte	„	„	0.214
	Dritte	„	„	0.208
	Vierte	„	„	0.217

Ein Blick auf diese Tabelle führt uns zu einigen ziemlich wichtigen Folgerungen. Wenn man eine Aderlässe von 400 Grammes in 4 Theile von je 100 Grmm. theilt, und wenn das aufgefangene Blut mit der grösten Vorsicht getrocknet wird, so enthält jeder Theil eine geringere Menge von festen Stoffen als der vorhergehende; der Grad der Verarmung ist aber nicht immer derselbe von einem Theil zum andern. Die Natur bindet sich in der That nicht an unsere mathematischen Geseze, noch an unsere künstlichen Eintheilungen; wir müssen daher wiederholen, dass die Verarmung fortschreitet, und dass diese scharfen Eintheilungen mehr bestimmt sind, eine Idee, als ein genaues Maas derselben zu geben.

Die Verminderung der festen Stoffe geschieht vorzüglich auf Rechnung der Kügelchen, und etwas, aber weniger, auf Kosten der festen Stoffe des Serums.

Was die Fibrine betrifft, so erscheinen die Verhältnisse derselben in jedem Theil der beyden hier aufgeführten Versuche (5 und 6) ziemlich gleich: die Unterschiede in den Dezimalen dürften wohl nur auf Rechnung der bey solchen Operationen unvermeidlichen Fehler zu sezen seyn.

Woher kommt diese Verarmung des Bluts? Wie geschieht sie? Dies ist schwer zu erklären, und bey dem

beyläufig 100 Grammes Blut in einem Gefässe auf, welches man vor dem Versuch gewogen hat und nach demselben wieder wägt; man defibrinirt das Blut auf die gewöhnliche Weise, troknet die Fibrine, wägt sie und berechnet alles auf 100, um die Brüche zu beseitigen. Wir verfahren seit lange so, und in den meisten von unsern ersten Untersuchungen haben wir vorgezogen lieber die Fibrine von einer gewissen gewogenen Quantität Bluts auszuziehen als verglichene Volumina anzuwenden.

gegenwärtigen Stand unserer Wissenschaft nehmen wir die Ansicht der Herrn *Dumas* und *Prevost* *) an, die wir wörtlich hier wieder geben zu müssen glaubten, indem wir das auf den Menschen anwenden, was sie von den Thieren sagen.

„Wenn man einem kleinen Thiere eine bedeutende Aderlässe macht, so absorbiren die Venen mit Hast auf Kosten des übrigen Organismus, eine Menge von Flüssigkeit; die mit dem Blutverlust in Verhältniss steht oder vielleicht ihm gleich kömmt; daher kömmt es, dass die Quantität der Elemente in einer gegebenen Menge von Blut sich zu vermindern scheint.“

Das Resultat, welches wir berichtet, und die Erklärung, die darüber gegeben wurde, ist von einiger Wichtigkeit. Wenn die Verarmung des Bluts nur eine scheinbare und wahrscheinlich dadurch bedingt ist, dass die Venen eine Quantität Wasser absorbiren, um das Volum des entzogenen Bluts zu ersetzen, so folgt daraus nothwendig, dass man nicht mit Gleichgültigkeit die verschiedenen Abtheilungen einer etwas bedeutenden Aderlässe zum Behuf einer Untersuchung wählen dürfe, um die genaue Zusammensetzung des Bluts, so wie es im Organismus zur Zeit der Aderlässe vorhanden war, zu ermitteln. Man muss das erste Viertel der Aderlässe, oder um uns bestimmter auszudrücken, die ersten 100 Grammes zur Ermittlung der Zusammensetzung des Bluts wählen. Die Verarmung, welche das Blut während des Ablaufens dieser oder einer ihr nahekommenden Quantität erleidet ist so unbedeutend, dass man sie ohne Nachtheil unberücksichtigt lassen kann. Die Zusammensetzung dieser Blutparthie kann zur Basis und zur Vergleichung dienen, denn sie repräsentirt so genau als möglich die Zusammensetzung des Bluts im Momente der Aderlässe.

*) *Annales de Physiologie et de Chimie* T. XXIII. p. 65.

2. Einfluss früherer Aderlässe auf die Zusammensetzung des Blutserums.

Die früheren Aderlässe üben einen bemerklichen Einfluss auf die Zusammensetzung des Blutserums. Wenn man einem Individuum mehrere Aderlässe macht, so verarmt sein Blut, es wird weniger reich an festen Theilen, namentlich an Kügelchen, deren Abnahme rasch zunimmt und mit der Quantität und Zahl der Blutentleerungen in Verhältniss steht. Dasselbe gilt nach unsern Beobachtungen auch vom Serum allein: im Verhältniss zu der Zahl und Gröse der Aderlässe findet eine Verminderung seiner festen Theile Statt, eine Verminderung, die bald sehr stark, bald wenig bedeutend, bald beynahe null und meistens von gewissen Bedingungen abhängig ist, die man bemessen kann.

Die erste dieser Bedingungen ist, dass die Aderlässe nach kurzen Zwischenzeiten, nach 24 oder 48 Stunden wiederholt und gegen eine und dieselbe Krankheit gemacht werden. Wenn eine grössere Zwischenzeit verlaufen ist, und die Aderlässe gegen eine Complication gemacht wird, dann ist der Vergleich nicht mehr möglich, weil das Serum in der Zeit zwischen den beyden Aderlässen seine Verluste ersetzen oder irgend eine andere Modification erleiden konnte. Diese Umstände beachtend suchten wir zu ermitteln, welches die mittlere Verarmung des Blutserums in Folge von kurz hinter einander und gegen dieselbe Krankheit gemachten Aderlässen sey. Wir haben die entsprechenden Beobachtungen bey 27 Personen angestellt, welche an bestimmt ausgesprochenen Krankheiten litten, und bey welchen wenigstens zwey Aderlässe gemacht wurden. Die Densität des Blutserums im Vergleich zu einem gleichen Volum Wasser betrug bey diesen 27 Personen nach der ersten Aderlässe im Mittel 1026.9; bey der zweyten bald nach der ersten gemachten Aderlässe 1025.4. Von einer Aderlässe zur Andern zeigte sich sohin eine bemerkliche Abnahme der Densität.

Bey sieben von diesen 27 Personen wurden drey Aderlässe gemacht. Die mittlere Dichte dese Srums von

7 zweyten Aderlässen betrug 1026.2*), bey den 7 dritten Aderlässen aber 1025.7; es zeigte sich sohin eine fortschreitende Abnahme der Dichte. Berechnen wir nun die Zusammensetzung des Serums auf 1000 Grammes, so haben wir folgende Durchschnittsresultate.

	Feste Theil.	Wasser.
Erste Aderlässe bey 27 Kranken	86.5	913.5
Zweyte „ „ „ „	81.4	918.6
Bey 7 wurden 3 Aderlässe gemacht		
Durchschnitt der 7 zweyten Aderlässe	84.2	915.8
„ „ „ dritten „	82.1	917.9

Wir gehen nun an das Studium der Zusammensetzung des Serums im gesunden Zustand, und in einer gewissen Zahl von Krankheiten, vorher aber geben wir als Einleitung die vollständigen Analysen des Bluts, die wir gleichfalls gemacht haben und besprechen die Krankheiten, bey welchen sie gemacht wurden.

Dritter Theil.

1. Physiologischer Zustand.

Die Zusammensetzung des Bluts im normalen Zustande und die Grenzen innerhalb welcher die Verhältnisse der verschiedenen Elemente des Bluts wechseln können, sind zwey Fragen, deren genaue Beantwortung von Wichtigkeit ist. Diese Verhältnisse wechseln in der That unter dem Einflusse des Geschlechts, des Alters, der Constitution und noch vieler anderer physiologischen Bedingungen. Man könnte beynahe behaupten, dass sie selten bey zwey verschiedenen Individuen ganz gleich sind, und dass wir, um die Natur, die Charactere und die Grade der Modificationen des Bluts in Krankheit mit Sicherheit zu bestimmen, die Analyse des kranken Bluts mit der chemischen Zusammensetzung vergleichen müssen, welche das Blut

*) Das Original in der Gazette med. de Paris hat 1027, was aber offenbar ein Drukfehler ist. E.

desselben Individuums in gesunden Tagen hatte. Wenn es möglich wäre, so zu verfahren, so würde wahrscheinlich eine gewisse Anzahl von Blutmodifikationen, die jetzt als krankhaft betrachtet werden, nicht mehr dafür gelten. Es ist aber unmöglich gegenwärtig ein solches Resultat zu erstreben.

Jedenfalls aber müssen wir, um die Modificationen kennen zu lernen, welche die festen Theile des Serums und namentlich das Eyweiss in Krankheiten erleiden, den Ausgangspunkt feststellen, das heisst die Ziffern des physiologischen Zustands und die Grenzen ihres Wechsels. Um diese zu ermitteln haben wir das vom Cruor getrennte Serum von 19 Personen (11 Männern, 8 Frauen) analysirt und uns bestrebt, alle die oben angegebenen Ursachen von Irrthümern zu vermeiden. Das getrocknete Serum haben wir heiss mit destillirtem Wasser ausgezogen, welches die Extractivstoffe (Osmazome, Fleischextract) und die freyen Salze wegnahm, dann mit Alcohol von 36°, welcher die fetten Stoffe beseitigte*). Folgendes sind nun die Ergebnisse.

*) Wir haben mit groser Sorgfalt die Zusammensetzung der aus dem Serum ausgezogenen Stoffe studirt; diese Arbeiten führten uns zu ernstlichen Zweifeln hinsichtlich der Existenz desjenigen Fettstoffs, den man phosphorhaltiges Fett nennt, obwohl es sich und immer unter denselben Umständen und mit gleichen Characteren zu zeigen schien; wir haben uns daher an einen geschickten Chemiker, an Herrn *Cahours*, gewendet, welcher sich den desfallsigen Analysen unterzogen hat, deren Ergebniss in kurzem folgendes ist.

Die Seroline zeigte sich immer mit denselben Characteren, aber sie war stets in zu kleiner Menge zugegen, als dass man hätte daran denken können, ihre Natur besser zu bestimmen: die Cholestearine ist der aus Gallensteinen ausgezogenen ganz ähnlich. Die thierische Seife besteht aus Oelsäuren und margarinsaurem Natron. Jene Materie, welche man phosphorhaltiges Fett oder Cerebrine nennt, zeigt sich zwar unter denselben Umständen und oft mit denselben äusseren Merkmalen, ist aber eine complicirte Zusammensetzung. Ihre Reaction

Das erhaltene Serum war von wechselnder, in der Regel mässiger oder selbst spärlicher Menge im Verhältniss zum Cruor. Seine Farbe war beynahe immer gesättigt und zog sich etwas ins Orangegelbe; seine Consistenz in der Regel ziemlich stark; es reagirte in allen Fällen alkalisch; oft war es klar, in mehreren Fällen aber auch trüb und schmutzig, bald durch Kügelchen, bald durch Eyweissfragmente. Die mit Sorgfältigkeit ermittelte Dichte des Serums variirte wenig. Bey 9 Männern, die man als gesund betrachten konnte, wechselte sie zwischen 1028.5 und 1027, und betrug im Mittel 1027.7. Bey 8 Frauen waren die Schwankungen ebenfalls unbedeutend: sie hielten sich zwischen 1028.6 und 1026.6; die mittlere Dichte war 1027.4. Die mittlere Dichte des Serums war sohin bey beyden Geschlechtern ziemlich dieselbe und gleich 1027.5 angenommen worden; und die mindesten Grenzen innerhalb welcher die Dichte des Serums als normal erkannt werden darf, wären 1026.5 und 1028.5.

Zwey Männer, die wir ebenfalls für gesund hielten, zeigten eine grössere Dichte des Serums, nämlich 1029.5 und 1029.8; aber der erstere hustete seit einiger Zeit, obwohl seine Gesundheit gar nicht gestört schien, und der andere litt an einer leichten Pleurodynie.

Bey beyden Geschlechtern ergeben 1000 Grammes Serum beym Eintrocknen 909.7 Wasser und 90.3 feste Stoffe. Die Grenzen der festen Stoffe, das heisst ihre Maxime und Minime werden durch die Zahlen 95.5 und 85.5 angedeutet, und sohin die umgekehrten Verhältnisse des Wassers durch die Zahlen 904.5 und 914.5. Die geringste Dichte entsprach im allgemeinen der mindesten Ziffer der festen Bestandtheile und umgekehrt. Dieses Ergebniss war übrigens nicht durchaus constant.

ist schwach alkalisch, und sie enthält 1) Chlornatrium, 2) eine theilweise durch Soda verseifte fette Materie; diese löst sich theilweise in kochender Kalilauge und hinterlässt einen bräunlichen Extractivstoff. Wird die Kaliseife durch eine Säure zersezt, so lässt sie ein Oel (Oelsäure) und einen festen Stoff (Margarinsäure) fallen.

Beym Ausziehen der festen Stoffe des Serums zuerst durch kochendes Wasser und dann durch kochenden Wein-geist erhielten wir im Mittel beyläufig 10 Gewichtstheile ausgezogener Stoffe und zwar 8 Gewichtstheile Extractivstoffe und freye Salze und 2 fette Stoffe, welche grosentheils aus einer thierischen Seife (ölsaure und margarinsaure Soda) Cholestearine und einer sehr geringen Menge Seroline bestanden.

Fassen wir das gesagte zusammen, so haben wir in 1000 Theilen Serum im mittleren Durchschnitt 910 Wasser und 90 feste Stoffe; und diese letzteren bestehen aus 80 Eyweiss, 8 Extractivstoffen und freyen Salzen und 2 fetten Stoffen. Um den Einfluss genau zu bestimmen, welchen das Alter, das Geschlecht und die Ernährung auf die Zusammensetzung des Serums haben, wäre eine sehr grose Anzahl von Analysen nöthig. Dies führt uns zu einem wichtigen Umstand, welchem wir eine Erörterung widmen müssen.

Wir haben in unserer ersten Arbeit die normale Zusammensetzung des Männer-Bluts, das heisst die in 1000 Grammes Männer-Blut enthaltenen Elemente im mittleren Durchschnitt folgender Art dargestellt: Wasser 780, Kügelchen 141, Faserstoff 2.2, feste Bestandtheil des Serums 80, von welchen letzteren beyläufig 8 Extractivstoffe, freye Salze und fette Stoffe sind. Das Frauenblut zeigte einen Unterschied in Bezug auf die Kügelchen, die hier nur 127 betrugen, und musste demnach auch ein entsprechend grösseres Verhältniss Wasser haben.

Diese Ergebnisse müssen wir noch als wahr erkennen, denn ihre Genauigkeit wurde durch neue Untersuchungen bestätigt; und wenn man vor einiger Zeit uns die Behauptung entgegen stellte, wir hätten nur deswegen im Männerblut 141 Tausendel Kügelchen gefunden, weil wir nur plethorischen Personen Blutentleerungen gemacht, so sind wir in der Lage die Grundlosigkeit einer solchen Behauptung nachzuweisen.

Man findet selten Personen, die in blühender Gesundheit eine Aderlässe machen lassen; ja es wäre unziemlich für den Arzt, seinen Einfluss auf die Kranken

zu missbrauchen, um sie zu Aderlüssen zu bereden, oder gar bey jenen trägen und erbärmlichen Menschen, die so häufig unter dem Vorwande einer Krankheit ins Spital kommen, eine unnütze Aderlässe zu verordnen. Solche Aderlässe sind, wie bekannt, durchaus nicht ohne alle Gefahr. Es bleibt uns demnach nichts übrig, als die Gelegenheiten zu benützen, ohne sie herbeyzuführen. Diese Gelegenheiten sind aber ziemlich selten. Es giebt eine gewisse Anzahl von Personen, welche vom Arzte ausdrücklich und dringend eine Aderlässe verlangen. In solchen Fällen ist vor allem die Frage zu entscheiden, ob diese Personen gesund oder krank sind. Wenn sie gesund sind, wie kann man solches bestimmen, wie ihren normalen Zustand nachweisen? Gewiss kann solches nur durch ein genaues Kranken-Examen, durch die Untersuchung ihrer physischen Charactere, durch die Betrachtung des Zustandes der Organe und der Functionen, mit einem Wort, durch die physiologische Untersuchung geschehen. Ist die Person als gesund erkannt, die Aderlässe geschehen und die Analyse des Bluts gemacht, wird man nun von den Ergebnissen der Analyse fordern, dass sie die Gesundheit der entsprechenden Person bestätigen? Und darf man etwa folgern, dass die Person krank und plethorisch gewesen sey, weil man z. B. 141 tausendel Kügelehen in ihrem Blut gefunden hat? Gewiss nicht! Diese Art von Folgerung wäre etwas sonderbar und ganz unlogisch. Man wird aus dem gewissenhaften physiologischen Examen dieser Person folgern, dass sie gesund war und dass die Ziffern der Blut-Elemente, die wir bey ihr fanden, der Ausdruck der normalen Zusammensetzung des Bluts bey ihr sind. Wenn nun ähnliche oder wenig differirende Ziffern bey mehreren andern Personen getroffen werden, die sich in denselben Verhältnissen befinden, so darf man daraus ein Mittel oder ein approximatives Verhältniss der Zusammensetzung des Bluts in normalem Zustand folgern. Dieses Durchschnittsverhältniss kann natürlich, wie überhaupt alle Durchschnitte, keinen absoluten Werth haben, es wird uns nur das approximative Verhältniss von diesem oder jenem chemischen Element angeben.

Es ist sohin nur der physiologische Zustand, die Integrität der Organe und Functionen, und nicht die Zusammensetzung des Bluts, welche für den Beobachter den Zustand der Gesundheit constituirte; die Zusammensetzung des Bluts ist nur eines der Elemente des Problems. Die Gelegenheit bey gesunden Personen Aderlässe vorzunehmen, bietet sich selten, auch haben die meisten Beobachter, welche Durchschnittsziffern für die Zusammensetzung des gesunden Bluts gegeben, sich wohl gehütet, die physiologischen Verhältnisse jener angeblich gesunden Personen darzustellen und zu veröffentlichen, deren Blut ihnen die Ziffern der normalen Zusammensetzung dieser Flüssigkeit geliefert. Diese Beobachter beschränkten sich darauf zu sagen: die Ziffern der physiologischen Zusammensetzung des Bluts sind diese oder jene; sovielen Analysen haben uns gelehrt, dass die Sache sich so verhält. Man ist aber berechtigt, sie zu fragen, von welchen Personen sie das untersuchte Blut nahmen, welches das Alter, die Constitution, der Zustand der Organe und ihrer physiologischen Verrichtungen bey diesen Personen war; endlich aus welchen Gründen diese Personen in guter Gesundheit eine Aderlässe verlangten. Von allem diesen ist kein Wort gesagt, und gerade dieses ist die Klippe, die wir vermeiden wollten, als wir in unserer ersten Arbeit die Umstände angeben, durch welche sich alle diese Fragen beantworten lassen.

Noch müssen wir uns ein Wort über alle die Fälle erlauben, welche wir benützt haben, um auch die absolute Zusammensetzung des Serums zu bestimmen. Wir haben gesagt, dass bey der öffentlichen Berathung in der Charité, wie bey der in andern Spitälern, oft, namentlich im Frühling Leute kommen, nicht um zu fragen, ob ihnen eine Aderlässe nöthig sey, sondern um eine solche geradezu zu verlangen. Fragt man sie um die Ursache ihres Verlangens, so klagen sie über gewisse Zufälle, welche sie nicht als ganz gesund erscheinen lassen, und die Aderlässe wird gemacht, wenn man sie für nöthig hält. Das Blut solcher Personen kann nicht als Blut von gesunden erkannt werden. Andere geben an, dass sie

gewöhnt seyen, jedes Jahr eine Aderlässe zu machen, und dass sie unfehlbar krank werden, wenn sie solche unterlassen. Im übrigen befinden sie sich wohl, wie solches das Kranken-Examen und die minutiöseste Untersuchung beweisen. Macht man ihnen Vorstellungen über die Nuzlosigkeit der Aderlässe, so lassen sich manche belehren, bey andern bleibt nichts übrig als die Aderlässe zu machen.

Diese letzteren haben wir auf das genaueste untersucht, und nachdem wir durch die physiologische Untersuchung sie als gesund erkannt, haben wir Blut von ihnen genommen, das Blut analysirt und durch diese Analyse die Ziffern gewonnen, welche die normale Zusammensetzung des Bluts bey gesunden Personen ausdrücken. Auch das Blut von einigen Personen, welche an leichten, chronischen Hautaffectionen (Eczema, Lichen an den Gliedern) litten, haben wir zu solchen Analysen benutzt, weil diese Hautaffectionen zu unbedeutend waren, um einen Einfluss auf den Gesamtorganismus zu üben, die Organe und deren Verrichtungen ganz frey waren, diese Leute sohin als gesund und ihr Blut als ein normales betrachtet werden musste.

Wir könnten zu Gunsten unserer Analysen einige Ziffern von *Andral* und *Gavaret* anführen*). Diese Ziffern, welche die genannten Autoren als Ausnahmen betrachten, sind, nach unserer Meinung, nur deswegen so gedeutet worden, weil diese Herrn von den Durchschnittsziffern ausgingen, welche sie durch andere Analysen er-

*) Recherches sur les modifications de quelques principes du Sang. pag. 9. *Andral* und *Gavaret* geben in einer Note die Analyse von 4 Aderlässen, die an 3 Personen gemacht worden waren: bey dem einen wegen Zona, bey dem andern (2 Aderlässe) wegen Gesichtsschmerz, beym dritten wegen eines fieberlosen Icterus. Diese Personen waren von starker Constitution, ihre Verrichtungen ganz frey, und die Kügelchen ihres Bluts hatten die Ziffern 146.4, 147.9, 144.1 und 135; die Fibrine aber die Ziffern 2.5, 2.3, 2.4, 2.0.

halten und für die Kügelchen auf 127, für die Fibrine auf 3 fixirt haben. Das was sie als Ausnahme darstellen, ist uns die Regel.

Wenn wir auch nicht daran denken venerische Personen als gesund zu betrachten, und wenn wir auch die Zusammensetzung ihres Bluts bey der Bestimmung der Ziffern des normalen Zustandes nicht berücksichtigen, so müssen wir doch einige Worte, über sie sprechen, weil ihr Blut sich dem normalen Blute auffallend nähert. Bey den Syphilitischen kann man in Bezug auf den allgemeinen Gesundheitszustand drey Gruppen aufstellen. Bey einer gewissen Anzahl gut constituirter Personen sieht man oft im Beginn besonders der consecutiven Zufälle, wenn diese Zufälle keine grosse Intensität haben, und auch noch in andern Fällen die allgemeine Gesundheit ganz vortrefflich bleiben; bey andern, gleichfalls kräftigen und sanguinischen Personen sieht man zuweilen, theils zur Zeit der primitiven Zufälle, theils wenn die consecutiven Zufälle eine grosse Intensität haben, allgemeine Störungen sich entwickeln, die wir aber hier nicht näher kennen lernen wollen. Solche Personen müssen wir als krank betrachten. Bey andern endlich, welche schon lange an secundären und tertiären Zufällen leiden und durch eine eingreifende Behandlung und durch lange Leiden erschöpft sind, treffen wir eine wahre Anämie. Wenn man den Individuen der beyden ersten Gruppen eine Aderlässe macht, ohne sie zuvor einer andern Behandlung zu unterwerfen — und die Aderlässe bildet die Basis der antisymphilitischen Therapie eines ausgezeichneten Chirurgen — ist es dann nicht einleuchtend, dass unter den Individuen der ersten Kategorie viele vorkommen, die sich zwar nicht im vollkommenen Gesundheits-Zustand befinden aber demselben sehr nahe stehen. Vier solche Aderlässe wurden von uns analysirt: drey derselben waren bey Individuen der ersten Gruppe, das heisst bey solchen gemacht worden, die gut constituirte waren und sich wohl befanden; die vierte betraf eine Person, die an acuter Bronchitis litt, und von dieser kann hier nicht weiter die Rede seyn.

Die drey Individuen, bey welchen, wir wiederholen

es, alle physiologischen Verrichtungen in Ordnung waren, haben als Resultate der Analyse ihres Bluts Ziffern gegeben, welche jenen des normalen Bluts ganz ähnlich sind, wie nachstehende Tabellen zeigen.

Analyse von 1000 Grammes Blut.

	Kügelchen	Feste Stoffe d. Serums	Fibrine	Wasser
1. Fall	136.9	81.2	1.9	780
2. „	139	84.2	1.9	774.9
3. „	138.5	80	2.2	779.2

Analyse von 1000 Grammes Serum.

	Dichte des Serums	Wasser	Feste Stoffe
1. Fall	1027.9	905.8	94.3
2. „	1029	902	98
3. „	1026.9	906.7	93.3

2. Zustand von Plethora.

Die Plethora beurkundet sich bey beyden Geschlechtern durch eine gewisse Anzahl von Zeichen, über die man sich nicht täuschen kann. Wenn man diese Störungen des Organismus zur Basis der Diagnose wählt — und man kann wohl nicht anders — und dann eine Aderlässe macht und das Blut analysirt, so wird die daraus hervorgehende Folgerung eine nothwendige seyn. Man muss zugestehen, dass die Verhältnisse der in dieser Flüssigkeit enthaltenen chemischen Elemente die Zusammensetzung des Bluts bey Plethorischen repräsentiren, sey es, dass man diese Zusammensetzung als Ursache oder als Wirkung oder als Coëffect betrachtet.

Bey unseren ersten Untersuchungen haben wir, immer von demselben Gesichtspunkte ausgehend, das heisst die klinische Beobachtung als Basis der Diagnose nehmend,

die Folgerung aufgestellt, dass die Zusammensetzung des Blutes in der Plethora nicht merklich von jener im gesunden Zustande abweiche, und dass die Prüfung der Symptome uns zur bedingten Annahme der alten Meinung führt, nach welcher bey der Plethora eine Vermehrung der Blutmasse zugegen ist. Unsere letzten Analysen in Bezug auf die Plethora haben beynahe ausschliesslich das Serum ins Auge gefasst: wir haben dasselbe bei 7 Personen, bei 6 Männern und einer Frau untersucht. Diese 7 Personen waren entschieden plethorisch, stark, robust, von guter Constitution, und zeigten keine Complication. Im Spital der Charité wurde ihnen zur Ader gelassen, und sie hatten am Abend zuvor mit mehr oder weniger Appetit gegessen, so dass man keinen besondern Einfluss der Diät zu beachten hatte. Die Analyse des Serums dieser Aderlässe hat gezeigt, dass seine Zusammensetzung mit jener des Serums des gesunden Bluts identisch ist. Seine mittlere Dichte war 1028.4 und die Schwankungen über und unter diese Ziffer waren unbedeutend; seine Menge im Verhältniss zum Volum des Blutkuchens schwach, seine Farbe dunkel, seine Durchsichtigkeit schwach und seine Consistenz ziemlich stark. Die Analyse von 1000 Grammes Serum ergab im Mittel 91.7 feste Stoffe und 908.3 Wasser, Ziffern, die etwas höher sind als im gesunden Zustande. Die besondere Untersuchung einer jeden Analyse zeigt, dass die Ziffern sich innerhalb der Grenzen des physiologischen Zustandes halten, aber auf der Höhe seiner Skala stehen. Es sind dieses mit einem Worte Serume, die an festen Stoffen und namentlich an Eyweiss reich sind; denn die Verhältnisse der Extractivstoffe, der freyen Salze und der fetten Stoffe sind ganz die des gesunden Zustandes.

3. *Anhaltende Fieber, einfache Pyrexien.*

Das einfache anhaltende Fieber, die verlängerte Ephemera vieler Autoren, welche in einer mehr oder weniger starken Fieberbewegung mit Abgeschlagenheit, Kopfschmerz etc. ohne örtliches Leiden besteht, ist zuweilen von ziem-

lich schweren Symptomen begleitet, welche die Entwicklung einer Krankheit fürchten lassen und eine Aderlässe erheischen, durch welche die Kranken beinahe immer erleichtert werden. Wir haben bei unsern früheren und bei diesen lezteren Untersuchungen im Ganzen das Serum von 7 Personen — von 5 Männern und 2 Frauen — analysirt, welche alle eine gute Constitution hatten, die Symptome eines einfachen anhaltenden Fiebers zeigten, aber weder zur Zeit der Aderlässe noch später bestimmtere Krankheitserscheinungen wahrnehmen liesen. In diesen verschiedenen Fällen war die Zusammensetzung des Serums, ohne mit jener im Normalzustande identisch zu sein, nicht bemerklich von letzterer entfernt. Bei 3 Kranken (2 Männern und einer Frau) bot das Serum alle Charaktere und die Zusammensetzung, welche es bei gesunden Personen hat. Bey diesen 3 Kranken war das Fieber wenig heftig, bestand erst wenige Tage und hatte die Kranken bis zu ihrem Eintritt ins Spital nicht gezwungen, Diät zu halten. Bey den 4 Andern, welche in letzterer Beziehung unter entgegengesetzten Verhältnissen standen, verhielt sich das Serum anders: seine Dichte war vermindert, ihr Mittel näherte sich der untersten Grenze des physiologischen Zustandes (1026.3), seine Farbe war wenig gesättigt. Nehmen wir nun von den 3 ersten Fällen Umgang, so ergiebt die Analyse der 4 andern Fälle folgende Resultate: 1000 Grammes Serum der Analyse unterworfen haben ein viel bedeutenderes Verhältniss von Wasser gegeben, als im gesunden Zustand, dagegen eine geringere Menge fester Stoffe, und zwar die Ziffern 81.8, 86.4, 86.8 und 88.6, sohin im Mittel 85.7; Ziffern, die wie jene der Dichte geringer sind, als im physiologischen Zustand. Uebrigens hat eine genauere Analyse gezeigt, dass die Verminderung der festen Stoffe des Serums vorzüglich das reine Eyweiss trifft. In der That hatte die genauere Analyse des Serums bey 3 Kranken für das reine Eyweiss die Ziffern 73.2, 76.1 und 78.3, sohin im Mittel 76.7, und für die freien Salze, Extractivstoffe und fetten Stoffe die Ziffern 8.5, 10.3 und 8.5 gegeben. Wenn man die gute Constitution dieser 4 Kranken während der Existenz des Fiebers be-

achtet, von welchem man bey der erhöhten Temperatur des Körpers eher eine Verminderung als eine Vermehrung des Wassers im Blute hatte erwarten sollen, und wenn man endlich den Einfluss der Krankheit auf den Organismus berücksichtigt, welcher Einfluss um so stärker hervortritt, je länger die Krankheit dauert, und je länger die Kranken Diät halten, so muss man zu der Ansicht gelangen, dass im einfachen anhaltenden Fieber die niedere Ziffer des Eyweisses, insofern solche nachgewiesen wird, vorzüglich durch die Diät bedingt ist.

4. Masern.

Seit unsern ersten Untersuchungen hatten wir Gelegenheit, das Blut von zwey Aderlässen zu untersuchen, die bei einem 26jährigen, starken, robusten Mann gemacht worden waren, der an Masern mit typhoiden Symptomen, an heftigem Fieber und Durchfall litt. Die Resultate dieser auf 1000 Grammes Blut berechnenden Analysen sind folgende:

	I. Aderlässe.	II. Aderlässe *).
Wasser	782.3	796
Kügelchen	146.1	126.6
Getrocknetes Serum	68.8	73.6
Fibrine	2.8	3.8
Dichte des Serums	1026.3	1026.7
Die Analyse von 1000 Grammes Serum ergab		

	I. Aderlässe.	II. Aderlässe.
Wasser	919.1	915.4
Feste Stoffe	80.9	84.6
Eystoff	70.8	73.4
Extracte	8.97	9.88
Fette	1.13 **)	1.22

*) Die erste Aderlässe wurde im Vorbothen-Stadium, die zweite während der Eruption gemacht.

**) Die genauere Analyse der Fette wurde zwar gemacht, ergab aber nichts bemerkenswerthes.

Ein Neger von 18 Jahren, der kein Wort französisch verstand, kam in die Charité mit allgemeinen Symptomen, welche schwer erkennen liessen, ob er an einem anhaltenden einfachen Fieber, oder an Bronchitis, oder an einem leichten Typhoid oder an Masern litt. Es wurde ihm eine Aderlässe gemacht, die ihn wenig erleichterte und die Analyse des abgelassenen Blutes ergab folgendes.

Analyse von 1000 Grammes Blut:

Wasser	800
Kügelchen	115
Feste Stoffe des Serums	82.8
Fibrine	2.2

Analyse von 1000 Grammes Serum:

Wasser	905.8
Feste Stoffe des Serums	94.2

Der weitere Verlauf der Krankheit und ihr glücklicher Ausgang liessen keine positivere Diagnostik stellen.

5. *Typhoid - Fieber.*

Die Wissenschaft ist noch weit entfernt, über die Veränderungen des Blutes und namentlich über jene des Serums im Typhoid etwas positives aufstellen zu können. Die Analysen, welche bis jetzt über die letztere Flüssigkeit gemacht worden sind, führen zu keiner allgemeinen Folgerung; wir haben uns daher bey unseren neueren Untersuchungen in Bezug auf diese Krankheit auf die Analyse des Serums beschränkt, und wir müssen diese Analysen zu unseren früheren fügen, um jene zu vervollständigen.

Folgendes ist die Uebersicht der Analyse des Serums von 25 Aderlässen, die bey 17 Individuen (14 Männern und 3 Frauen) gemacht wurden. Alle diese Personen litten am Typhoid, und zwar 2 in geringem, 12 in stärkerem und drei in sehr starkem Grade. Von diesen 17 Kranken liessen 11 einmal, 4 zweymal und 2 dreymal zur Ader. Die Analyse der 17 ersten Aderlässe ergab als allgemeine Resultate eine bemerkliche Verminderung der Densität des Serums, welche im Mittel die Ziffer 1026

hatte. Bey jenen, welche leichter erkrankt waren, oder bey denen die Krankheit noch nicht lange bestanden, war die Verminderung der Dichte des Serums schwach und hielt sich in den untern Grenzen des physiologischen Zustandes. Bei den 11 andern, welche sich unter entgegengesetzten Verhältnissen befanden, war die Verminderung bedeutender: die Dichte des Serums hatte hier die Ziffern 1025, 1024 und 1023.

Die physischen Eigenschaften des Serums wurden unter diesen 17 Fällen 16 mal mit Genauigkeit aufgezeichnet. Siebenmal war das Serum copiös im Verhältniss zum Cruor, und unter diesen 7 Fällen war es viermal limpid und durchscheinend, zweymal ein wenig trübe, einmal mit Kügelchen gemischt, die wir erst niederfallen lassen mussten, ehe wir die Flüssigkeit analysiren konnten. Unter den 9 andern Fällen zeigte es zweymal nichts besonderes, dreimal war es spärlich, limpid und von dunkler Farbe, viermal endlich war es ebenfalls wenig copiös und trüb. Die Farbe des Serums wechselte in diesen verschiedenen Fällen: im allgemeinen war sie ziemlich dunkel und mehreremal war diese Flüssigkeit klebrig und sehr dik.

Diese Ergebnisse lehren, dass die Behauptung nicht begründet ist, nach welcher das Serum beym Typhoid immer spärlich und durch die Kügelchen getrübt seyn soll, welche das Zerfliessen eines grosen Blutkuchens entweichen lässt.

1000 Grammes getrocknetes Serum gaben im Durchschnitt eine wenig beträchtliche Ziffer: 85.5 feste Stoffe und 914.5 Wasser. Diese Verminderung war nicht in allen Fällen so bedeutend, denn schwach war das Verhältniss der festen Theile des Serums in 12 Fällen, noch schwächer in 2 Fällen, beynahe normal in 2 Fällen und ein wenig vermehrt in einem Fall. Die Ursache dieser Vermehrung konnte nicht ermittelt werden. Das Sinken der Ziffer der festen Stoffe des Serums hängt vorzüglich von reinem Eyweiss ab, denn die Extractivstoffe, die freyen Salze und die fetten Stoffe behalten ihr normales Verhältniss.

Die Analyse des Serums von 6 zweyten Aderlässen

führte zu folgenden Resultaten: sehr merkliche Verminderung der Dichte des Serums in Vergleich zu der Dichte des Serums der entsprechenden ersten Aderlässe. Das Mittel war hier 1029.8, während es dort 1026 war. Die Ergebnisse waren sich in den 6 Fällen ähnlich, die Farbe des Serums war im allgemeinen weniger dunkel als bey den ersten Aderlässen, dreymal war es limpid, dreymal trüb.

Die Analyse dieser 6 Serum hat sohin ergeben eine sehr merkliche Verminderung der festen Stoffe des Serums im Vergleich mit jener der entsprechenden ersten Aderlässe; im Mittel 81.1 auf 1000, während dort das Mittel 87.2 betrug. Die Ziffer des Wassers war folglich etwas gröser. Die Verminderung traf vorzüglich das reine Eyweiss, denn das Gewicht der Extractivstoffe, der freyen Salze und der fetten Stoffe hatte sich wenig geändert oder war selbst gröser geworden.

Bey zwey Kranken (einem Mann und einer Frau) wurden drey Aderlässe gemacht. In diesen beyden Fällen hatte das Serum seine Verminderung in der angegebenen Richtung fortgesetzt: es war copiös im Verhältniss zum Cruor, limpid, von noch geringerer Dichte, als jenes der entsprechenden zweyten Aderlässe, die Ziffer seines Wassers war gröser und die seiner festen Theile noch niedriger.

Diese Analysen des Bluts beym Typhoid, von welchen wir übrigens nur die Uebersicht geben konnten, da die Tabellen derselben zu viel Raum einnehmen würden, führen zu nachstehenden Folgerungen.

Im Typhoid, wenn derselbe noch nicht lange bestanden hat oder von geringer Intensität ist, zeigt das Serum der ersten Aderlässe physische Eigenschaften und eine chemische Zusammensetzung, welche von jenen des physiologischen Zustandes wenig abweichen. Man findet übrigens das Serum öfter durch den Einfluss der Diät und der Krankheit selbst verändert, seine Dichte vermindert, sein Wasser copiöser, seine festen Stoffe und namentlich das reine Eyweiss spärlicher. Wenn eine zweyte Aderlässe gemacht wird, so findet man in Folge der ersten Ader-

lasse, der Krankheitsfortschritte, der Diät und vielleicht in Folge dieser drey Ursachen zusammengenommen, das Serum copiöser, wässriger, seine Dichte geringer, das Verhältniss seiner festen Stoffe noch mehr vermindert und diese Verminderung beinahe ausschliessend auf das Eyweiss im engern Sinn beschränkt. Diese Veränderungen findet man in derselben Richtung fortgeschritten, wenn man eine dritte Aderlässe macht.

6. *Entzündungen.*

Die neuesten Arbeiten zeigten uns in jener natürlichen Gruppe von Krankheiten, welche man Entzündungen nennt, eine eigene und constante Veränderung des Bluts, deren Intensität mit der Krankheit selbst in direktem Verhältniss steht. In der That, so oft eine Entzündung hinlänglich characterisirt und hinlänglich stark ist, um eine Fieberbewegung zu veranlassen, finden wir eine Vermehrung der Fibrine, und diese Vermehrung entwickelt sich, erhält sich und vermindert sich mit der Entzündung, ohne ihr je vorher zu gehen.

Diese längst gekannte wichtige Thatsache wurde vorzüglich durch die Analysen von Andral und Gavarret generalisirt und als Prinzip nachgewiesen. Die Vermehrung der Fibrine hat beynahe constant die Bildung der sogenannten Entzündungshaut zur Folge. Welches ist die Ursache der Abscheidung der so vermehrten Fibrine auf den obern Theil des Blutkuchens? Welches ist der Mechanismus dieses Vorgangs? unter welchen Umständen entsteht und variirt er? Die Erklärungen, welche man über die Bildung der Spekhaut versucht hat, lassen sich vorzüglich auf zwey zurückführen. Nach der einen entsteht die Spekhaut durch die Vermehrung der Fibrine, es sey nun diese Vermehrung eine absolute oder eine relative im Verhältniss zu den Kügelchen. Man nimmt ferner an, die Fibrine der neuen Formation coagulire langsamer als die im normalen Zustande vorhandene, daher coagulire die normale Fibrine zuerst und schliesse sämtliche Kügelchen in ihre Maschen ein, wodurch der rothe Theil des häutigen Blutkuchens entstehe, während die Fi-

brine von neuer Bildung sich ein wenig später auf der Oberfläche abscheide und den weissen Theil des häutigen Blutkuchens darstelle. Nach der zweyten Theorie sinken bey Entzündungen die Kügelchen viel schneller unter die Spiegelfläche des Serums als im gesunden Zustand und bey allen andern Krankheiten; sie nehmen eine Parthie der Fibrine mit sich, welche coagulirt und den rothen Theil des häutigen Kuchens bildet, während der Rest der Fibrine fortfährt zu gerinnen, aber ohne Kügelchen einzuschliessen, weil diese schon gefällt sind, dabei weiss oder gelblich-weiss erscheint und durch seine fortschreitende Zusammenziehung die Spekhaut bildet.

Man kann gegen diese beiden Erklärungsweisen gewichtige Einwendungen machen. Die Vertheidiger der ersteren kann man fragen, wie es komme, dass man in den meisten Fällen von Chlorose oder Anaemie, wo keine Fibrine von neuer Bildung vorhanden sey (warum nicht? E.), eine Spekhaut finde, die zuweilen eben so dik ist, als bey Entzündungen. Den Anhängern der zweyten Theorie kann man sagen: wenn die Kügelchen bei Entzündungen schneller sinken, so muss man dasselbe auch bey der Chlorose und bei andern Fällen annehmen, wo man die Spekhaut entstehen sieht.

Die Analysen, deren Uebersicht diese Arbeit giebt, befassen sich mit dem Serum bey Entzündungen, und werden uns vielleicht gestatten, für das Studium der Bildung der Spekhaut einige neue Elemente zu liefern. Von 38 Kranken, welche an gut charakterisirten, mehr oder weniger intensiven Entzündungen litten, und bey welchen die Analyse des Bluts später eine Gewichtszunahme der Fibrine gezeigt hat, wurde 27 einmal, 9 zweymal und 2 dreymal zur Ader gelassen. Wir haben sohin 38 erste, 11 zweyte und 2 dritte, im Ganzen 51 Aderlässe.

Diese 38 Fälle vertheilten sich folgendermassen: 7 acute Bronchitis, 11 Pleuropneumonien, 6 Pleuresien, 9 acute Rheumatismen, 2 Gesichtsrosen, 2 Peritonitis und 1 Angina tonsillaris. Die Kranken waren 24 Männer und 14 Frauen.

Erste Aderlässe. Die Dichte des Serums war im

Ganzen vermindert, aber etwas unregelmässiger, als z. B. im Typhoidfieber. Man kann übrigens sagen, dass in leichten Fällen und wo die Aderlässe bald nach Beginn der Krankheit gemacht wird, die Dichte des Serums nur wenig vermindert ist, während in schweren Fällen und bey schon etwas heruntergekommenen Individuen die Dichte bedeutend vermindert ist: sie wechselte zwischen 1023 u. 1030; ihr Mittel 1025.5 hat aus Ursache der eben angezeigten Schwankungen keinen grossen Werth als Mittel.

Das Serum war ziemlich reichlich, schied sich beynahe immer rein vom Cruor, und zeigte sich limpid, bald hell, bald dunkel gefärbt. Die Analyse von 1000 Theilen Serum lieferte eben so wandelbare Ergebnisse wie die Dichte, und welche Wandelbarkeit vielleicht der mittleren Ziffer 88.4, die noch auf den untern Graden der physiologischen Scala stehen würde, etwas an ihrem Werthe raubt. Dagegen ergiebt die Analyse im Serum bey Phlegmasien für die fetten Stoffe, Extractivstoffe und freyen Salze eine die Norm überschreitende höhere Ziffer, woraus nothwendig eine bedeutendere Verminderung der Ziffer des reinen Eyweisses hervorgeht.

Zweyte Aderlässe. Die Dichte des Serums ist, in Vergleich zu den entsprechenden ersten Aderlässen, durch eine viel schwächere Ziffer (1026 statt 1027.5) repräsentirt; es war reichlicher, heller und limpider. Die Analyse auf 1000 berechnet ergab als Mittel 81.7 feste Stoffe statt der 86.6 bey den ersten Aderlässen. Die Extractivstoffe etc. waren eben so reichlich, wie bey den ersten Aderlässen.

Die beyden Kranken, welchen eine dritte Aderlässe gemacht wurde, zeigten hinsichtlich der Zusammensetzung des Serums die fortdauernde Verminderung der festen Theile.

Noch müssen wir einige Einzelheiten berichten, um über die Zusammensetzung des Serums bey verschiedenen Phlegmasien insbesondere Rechenschaft zu geben.

Acute Bronchitis. Bei 7 Personen (4 Männern, 3 Frauen), welche im Ganzen mässig an dieser Krankheit litten, war die Dichte des Serums nur wenig vermindert.

Die festen Stoffe des Serums, d. h. das Eyweiss war etwas geschwunden, während die Extractivstoffe und die fetten Stoffe eher vermehrt waren.

Pleuropneumonie. Bey 11 Kranken ergab die Analyse des Serums der ersten Aderlässe eine bedeutendere Verminderung der Dichte als bei der Bronchitis. Diese Flüssigkeit war zu gleicher Zeit weniger reichlich, dunkler, zuweilen wenig limpid und von ziemlich dicker Consistenz. Sind diese letzteren Qualitäten nicht die Folgen der Vermehrung der Extractivstoffe und der Fette? Die Analyse von 1000 Grammes Serum hat gezeigt, dass die festen Stoffe derselben bemerklich vermindert waren, und dass die Ziffern derselben sich wenig von ihrem Mittel 82.8 entfernten — ein Mittel, welches tief unter der Norm steht. Das Wasser war sohin reichlich. Die Ziffer der Extractivstoffe und Fette war höher, als im physiologischen Zustande.

Gegen mehrere dieser schweren Pleuropneumonien wurde eine zweyte Aderlässe angewendet, und die Analyse des Serums zeigte eine noch stärkere Abnahme der festen Theile als bey den ersten Aderlässen, eine geringere Dichte, eine grössere Menge Wasser und eine ziemlich tiefe Ziffer der festen Theile, 79 im Mittel.

Zwey Kranke, denen eine dritte Aderlässe gemacht wurde, zeigten ein Fortdauern derselben Abnahme der festen Theile des Serums, die aber vielleicht nicht so stark war, als von den ersten zu den zweyten Aderlässen.

Acute Pleuresie. Bey 6 an dieser Krankheit leidenden Personen wurden Aderlässe gemacht; zwey von ihnen, welche an einer mehr subacuten als acuten, 3 — 4 Wochen alten Pleuresie mit Erguss litten, zeigten ein besonderes Ergebniss, welches mit dem Befunde in allen andern Phlegmasien in Widerspruch stand. Das Serum war von starker, selbst die Norm überschreitender Dichte, und die Ziffer seiner festen Stoffe war gleichfalls höher.

Das Blutserum der 4 andern Kranken zeigte ähnliche Verhältnisse, wie wir sie bey Phlegmasien gewöhnlich treffen; nämlich Verminderung der Dichte, Abnahme der festen Theile des Serums, namentlich des reinen Eyweisses.

Dafür ergab aber die nähere Analyse eine merkliche Vermehrung der Extractivstoffe, der Fette etc., die etwa ein Drittheil ihres ursprünglichen Gewichts gewonnen hatten.

Bey einem dieser Kranken, dem eine zweyte Aderlässe gemacht wurde, zeigte das Serum eine viel stärkere Verminderung seiner festen Theile, als bei der ersten Aderlässe und eine geringere Dichte.

Acutes Rheuma. Die Analysen des Blutserums von 9 Kranken, von welchen 6 eine, 3 zwei Aderlässe verordnet bekamen, zeigten analoge Resultate wie bei der acuten Bronchitis, nämlich Verminderung der Dichte des Serums, bedeutende Abnahme der festen Theile derselben; Gewichtszunahme der Extractivstoffe, Fette etc. Das Serum endlich war constant, reichlich und limpid. Bey den drey Kranken, welchen zum zweytenmal zur Ader gelassen wurde, hatte sich die Modification des Serums in derselben Richtung fortgesetzt.

Die Analyse des Serums eines Kranken, der an Angina tonsillaris litt und von zwey andern (einem Manne und einer Frau), die an umschriebener Peritonitis darnieder lagen, ergab ähnliche Modifikationen, wie bei den Phlegmasien überhaupt. Dasselbe gilt von zwey Fällen von Gesichtsrose, bey welchen die vollständige Analyse des Bluts gemacht wurde. Wir berichten noch zwey Blut-Analysen, welche wir gemacht haben, die eine bey einer Frau, welche an chronischem, momentan subacut gewordenen Rheuma, und die andere bey einem Neger, der an Pleurodynie litt. Folgende Tabelle umfasst sohin 4 Fälle, nämlich I. den Fall eines Mannes, dem während der Vorbothen der Gesichtsrose mit Fieber Blut abgelassen wurde; II. den Fall eines 18jährigen Mädchens, das an Gesichtsrose litt; III. den Fall einer 37jährigen Frau, welche an leichtem subacutem Rheuma der rechten Schulter litt; IV. den Fall eines 37jährigen Negers, der an Pleurodynie litt. Die Fette wurden hier nicht beachtet, weil sie nichts Besonderes lehrten.

Analysen des Bluts.					Analysen des Serums.	
	Kügelchen.	Fibrine.	Feste Stoffe des Serums.	Wasser.	Wasser.	Feste Stoffe.
I.	127.9	5.4	70.4	796.3	917.4	82.6
II.	103.5	5.5	85.3	805.7	904.3	95.7
III.	124.6	4.6	82.6	788.2	905.2	94.8
IV.	113.6	3.5	91.5	791.5	896.5	103.5

Dieses sind die neuen Analysen, die wir und besonders in Bezug auf das Serum bei Entzündungen gemacht haben, und wir wollen nun eine Uebersicht derselben versuchen.

Bei den Entzündungen im Allgemeinen darf man annehmen, dass neben der bekannten Vermehrung der Fibrine sich eine andere Thatsache stellt, welche, wenn auch nicht ganz constant, doch wenigstens häufig ist, nämlich die Neigung des im Serum aufgelöst enthaltenen reinen Eyweises an Quantität abzunehmen und dadurch eine Verminderung der Dichte des Serums zu bewirken. Fügen wir noch eine weniger constante aber ziemlich häufige Thatsache hinzu, nämlich die Vermehrung der im Wasser löslichen Extractivstoffe und der fetten Stoffe.

In den leichten Entzündungen, in jenen, welche noch nicht lange bestehen, oder bei Kranken, die bis nahe zum Ausbruch der Entzündung Nahrung genossen, sind die eben angezeigten Veränderungen weniger bemerklich, das Serum ist in solchen Fällen wenig modificirt und seine Zusammensetzung vielleicht durch die Ziffern repräsentirt, welche wir als die untern Grenzen des physiologischen Zustandes bezeichnet haben.

In schweren Entzündungen, die dem Kranken schon etwas zugesetzt haben, und wenn letzterer zu gleicher Zeit auf Diät gesetzt ist, verhält sich das Serum ganz anders: es wird reichlicher, wässriger, seine Dichte vermindert sich bedeutend, die Menge seiner festen Stoffe nimmt ab. Diese

Abnahme trifft aber uur das Eyweis, während das Gewicht der Extractivstoffe und der fetten Stoffe normal bleibt oder selbst zunimmt. Dazu kommt noch in manchen Fällen die Klebrigkeit und die dunkle Farbe des Serums.

Diese Resultate sind aber nicht absolut, das heisst sie erleiden Ausnahmen. Wir haben solches in zwey Fällen von Pleuresie gesehen, und wir werden sogleich noch andere Beispiele in Fällen von chronischem Rheuma zitiren. Dabey müssen wir aber bemerken, dass in diesen Ausnahmefällen die Individuen nicht sehr krank waren, Nahrung zu sich nahmen und sich überhaupt alle dem physiologischen Zustande näherten.

Bey jenen an Phlegmasien leidenden Personen, welchen mehrere Aderlässe gemacht wurden, traten die bezeichneten Veränderungen des Serums um so stärker hervor, je öfter die Blutentleerungen wiederholt wurden.

Welches ist nun die Ursache dieser Modifikationen des Serums? Sind sie durch die Diät bedingt? Sind sie die Folge der Krankheit und der Störung, welche sie im Organismus verursacht? Darf man sie der bemerklichen Steigerung der Temperatur des ganzen Organismus zuschreiben, von welcher Temperatursteigerung denn auch die Concentration der weissen Secretionen, namentlich der Urine abhängt. Im Urin ist die Menge des Wassers bedeutend vermindert, es bleibt sohin Wasser im Organismus zurück, und könnten nicht dadurch die festen Stoffe des Serums verdünnt werden. Sind endlich diese Veränderungen vielleicht dadurch bedingt, dass ein Theil des Eystoffs sich in Fibrine verwandelt? Alle diese Erklärungen können vertheidigt und geltend gemacht werden; aber keine derselben kann bey dem jezigen Stande unserer Wissenschaft auf eine unbestreitbare Weise nachgewiesen werden.

Wir haben oben gesagt, die neuen Analysen, welche wir gemacht haben, können im Zusammenhalt mit unsern früheren einige Materialien zur Geschichte der Spekhaut liefern. Auf diese Frage wollen wir nun eingehen, zuvor aber einige Thatsachen überschauen.

Wir haben mehr als zur Genüge die Verminderung

der Dichte des Serums in Phlegmasien nachgewiesen. Die Verminderung der Kügelchen, mag man sie nun der Diät oder der Krankheit zuschreiben, ist eben so sehr auser Zweifel gestellt; endlich ist, wie bekannt, immer eine Vermehrung der Fibrine zugegen. Diese drey Thatsachen sind unbestreitbar, und es fragt sich nun, ob etwa folgende Erklärung zulässig sey. Bey Entzündungen erfolgt das Sinken unter das Niveau des Serums wegen der Veränderung, welche diese Flüssigkeit erlitten hat, schneller und sie ziehen eine gewisse Menge von Fibrine mit sich, welche aus derselben Ursache leichter niedersinkt. Diese leztern sind in gewisser Art gesättigt, wenn man diesen Ausdruck hier anwenden darf und empfinden nun wegen der fortschreitenden Zusammenziehung der Fibrine, die sie mit sich führen, alle Phänomene der Gerinnung, während über ihnen der Rest der Fibrine, nämlich jener Theil des Faserstoffs, welcher nicht mit den Kügelchen niedergesunken ist, sich abscheidet und für sich gerinnt, und anfangs eine zitternde, gallertartige grünliche Schichte bildet, welche sich allmählig verdichtet und endlich die Spekhaut bildet, deren Dike und Dichte je nach der Menge und Contractionskraft der Fibrine wechselt. Eine solche Erklärung würde zugleich von der Schwierigkeit Rechenschaft geben, mit welcher sich die Haut bildet, wenn das Blut tropfenweise aus der Vene fliesst und sich in demselben Maase coagulirt *). Dieses sind übrigens nur An-

*) Ob die Beschaffenheit des Serums bei der Bildung der Spekhaut von Einfluss sey, lassen wir dahingestellt, oder vielmehr wir glauben nicht daran; denn den Verfassern kamen ja auch Fälle von Pleuritis vor, wo das Serum sogar dichter war, als im normalen Zustand, und wo sie doch die Spekhaut nicht vermisst zu haben scheinen, weil sie darüber schweigen. Dagegen ist uns wahrscheinlich, dass beym Gerinnen des Bluts eine gewisse Menge Kügelchen sich nur mit einer gewissen Menge Faserstoff zum Cruor verbinde. Bey den Entzündungen ist ein grosses Missverhältniss zwischen Kügelchen und Faserstoff gegeben, weil erstere absolut vermindert, letzterer absolut vermehrt ist. Es ist also eine Quantität Fibrine vorhan-

sichten, die wir aufstellen. Wir wollen aber noch eine durch Versuche ermittelte Thatsache hervorheben. In unsern Versuchen wurde das Blut immer in mehr hohen als weiten Gefässen aufgefangen und der Gerinnung überlassen. Es erfolgte dadurch öfter, dass die Spekhaut sich nicht bildete, obgleich die Fibrine bedeutend vermehrt, die Dichte des Serums bedeutend vermindert und das Blut zweckmässig abgeschlossen war. Man konnte übrigens beobachten, dass die obere Schichte des Blutkuchens dann dichter und mit weisslichen Streifen durchzogen war, welches anzeigte, dass in dieser Partie des Kuchens eine grössere Menge von Fibrine vorhanden war, als in der untern Partie. Dieses Ergebniss erklärt sich ziemlich leicht durch die Form des Gefässes. Die Kügelchen haben sich zwar leicht aber nicht hinlänglich schnell gesenkt, so dass in der oberen Partie die Fibrine bei ihrer Gerinnung eine gewisse Quantität Kuchen in ihre Maschen einschloss.

7. Lungen-Tuberkeln.

Die an Lungensucht leidenden Kranken zeigen hinsichtlich der Veränderungen ihres Blutes verschiedene Charaktere, welche von der Entwicklung dieses organischen Produktes abhängen. In der ersten Periode kann die Rückwirkung der Tuberkeln nur eine lokale seyn und die Constitution noch keinen Angriff erlitten haben; in andern Fällen und vielleicht mehr bei Frauen als bei Männern, besteht ein anaemischer Zustand, welcher bald den Tuber-

den, die sich nicht mit Kügelchen verbinden kann, und diese gerinnt für sich, bildet eine anfangs gallertartige Schichte, welche sich durch Zusammenziehung nach der Tiefe lokert und durch Zusammenziehung nach der Fläche bechert, während der mit den Kügelchen verbundene, sohin schwerere Theil des Faserstoffs zu Boden sinkt, und eben durch die Kügelchen an seiner Contraction etwas gehindert ist. Diese Theorie erklärt nicht blos, warum sich bei Hyperinosis eine Spekhaut bildet, sondern sie erklärt auch, warum bey Hypinosis freie, resp. ungebundene Kügelchen im Serum erscheinen. E.

keln vorausgeht, bald sich gleichzeitig mit ihnen entwickelt. Wenn sich Blutspeyen zu dieser Zeit umstellt, dann kann die Anämie selbst sehr ausgesprochen seyn.

In der zweyten Periode, wenn die Tuberkel erweichen oder wenn in deren Umkreis das Parenchym der Lunge, die Bronchien oder die Pleuren sich entzünden, dann gesellt sich das Fieber zu den vorhergehenden Zuständen und trifft mit der Anaemie zusammen, die entweder schon vorhanden ist oder sich erst in dieser Periode entwickelt.

In der dritten Periode endlich, wenn tuberkulöse Excavationen bestehen, wenn das hektische Fieber, der Durchfall auftreten, wird die Constitution immer mehr erschüttert, und die Anaemie entwickelt sich nun in der Regel, wenn sie noch nicht vorhanden ist.

In diesen drei verschiedenen Perioden liessen die Analysen des Bluts die erste Ursache der Tuberkeln nicht in dieser Flüssigkeit entdecken; sie zeigten blos, dass jedem dieser drei Krankheitszustände oder Perioden gewisse Modificationen des Bluts entsprechen. Diese Modificationen lassen sich übrigens auf zwey hauptsächlich zurückführen, welche sich combiniren und in verschiedenen Graden zeigen können: diese sind die Verminderung der Blutkugeln, wenn Anaemie zugegen ist, und Vermehrung der Fibrine, wenn irgend eine Entzündung sich mit der primitiven Krankheit complicirt. Ob aber zu diesen zwey ziemlich positiven und reellen Veränderungen des Bluts noch andere hinzukommen, ob eine Veränderung in den Verhältnissen der verschiedenen Elemente des Serums besteht, dieses suchten wir zu ermitteln, und folgendes ist das Ergebniss unserer Untersuchungen.

Das Serum wurde bei 16 Phthisikern (11 Männern und 5 Frauen) studirt. Bey 11 von diesen Kranken wurde eine, bey zweyen zwey und bey dreyen drey Aderlässe gemacht. Wir haben sohin im Ganzen 24 Aderlässe, 16 erste, 5 zweyte und 3 dritte, welche vorgenommen wurden, um Blutspeyen oder eine heftige Fieberbewegung oder irgend eine intercurrirende Entzündung zu bekämpfen.

Erste Aderlässe. In 7 unter 16 Fällen war das Serum in folgender Art verändert: die Dichte desselben

vermindert, zwischen 1026 und 1023 schwankend. Die letztere Ziffer fand sich im Serum eines Individuums, dessen Urine keine Spur von Eystoff enthielten. Die Analyse von 1000 Grammes Serum ergab bey diesen 7 Kranken eine merkliche Verminderung der festen Stoffe, sie wechselten von 87 bis 81, hatten sohin im Mittel 84. Die physischen Charactere zeigten nichts Bemerkenswerthes. Diese 7 Kranken waren 4 Männer im dritten Stadium der Lungentuberkeln, bereits erschöpft und eine Beute des hektischen Fiebers; 2 Männer, die an Blutspeyen litten und von denen der eine Tuberkeln im ersten Stadium, der andere Tuberkeln im zweyten Stadium hatte; endlich eine Frau mit Tuberkeln im ersten Stadium und Blutspeyen.

Es blieben sohin noch 9 andere Phthisiker (5 Männer und 4 Frauen), welche Tuberkeln in verschiedenen Stadien hatten und deren Geschichte hier kein Interesse bietet. Folgendes sind die Resultate der Untersuchung ihres Serums. Die Dichte wechselte, hielt sich aber auf den untern Grenzen des physiologischen Zustandes. Die Analyse von 1000 Grammes Serum ergab dasselbe Resultat, nämlich Ziffern, welche den untern Graden des physiologischen Zustandes analog waren. Doch kam eine Vermehrung der Extractivstoffe vor, welche im Mittel die Ziffer 10.7 hatten, welches entschieden eine Gewichtsabnahme des eigentlichen Eystoffs anzeigt. Die physischen Charactere des Serums wandelbar.

Zweyte Aderlässe. Die zweyten Aderlässe im Vergleich zu den ersten lieferten Ergebnisse, welche jenen analog waren, welche wir weiter oben besprochen haben, als wir im Allgemeinen den Einfluss der ersten Aderlässe darstellten. So Verminderung der Dichte des Serums: im Mittel 1026.7 statt 1028.3. Analoge Verhältnisse in der Zusammensetzung des Serums: Mittel der festen Stoffe 86.8 statt 90.1; das Serum beynahe immer reichlich und limpid.

Dritte Aderlässe. Das Serum fuhr fort zu verarmen und wässeriger zu werden. Es würde für den Leser wenig Interesse haben, alle Ziffern hier zu berichten. Im Allgemeinen kann man sohin annehmen, dass in

der Lungenphthise der allgemeine Zustand der Kranken, die Complicationen, die hinzu tretenden Modificationen der Constitution vorzüglich die Einflüsse sind, welche die Zusammensetzung des Blutes in Bezug auf das Serum modificiren und regieren. Wenn wir uns auch hüten, diese Thatsache als eine allgemeine und absolute darzustellen, da einige dieser Resultate so wandelbar sind, so glauben wir doch annehmen zu dürfen, dass die festen Theile des Serums sich vermindern, sobald eine Complication oder ein anämischer Zustand eintritt oder reichliches Blutspeyen sich einstellt, während das Wasser sich vermehrt und die Dichte abnimmt. Man findet eine ziemlich starke Erhebung der Ziffer der Extractivstoffe, der fetten Stoffe und der freien Salze und eine sehr wenig erhöhte Ziffer des Eyweisses. Ueberhaupt zeigt die Zusammensetzung des Blutes bey der Lungensucht die meiste Analogie mit jenen Veränderungen, welche das Blut unter dem Einfluss von Entzündungen erleidet.

8. *Krankheiten des Rückenmarks.*

Die Krankheiten des Rückenmarks, welche früher oder später Lähmung zur Folge haben, nehmen in der Regel einen chronischen Verlauf und zeigen sich selten in den Spitälern unter solchen Umständen, dass sie allgemeine Blutentleerungen fordern.

Wegen dieser Seltenheit glaubten wir die Gelegenheiten, die sich uns boten, benützen, und das Blut, welches den Kranken wegen Rückenmarksleiden oder wegen Complicationen entzogen wurde, möglichst vollständig analysiren zu müssen. Wir waren in der Lage, das Blut von 9 Kranken zu untersuchen, von welchen 6 einmal und 3 zweymal zur Ader liessen.

Diese Analysen sind freilich nicht zahlreich genug, um allgemeine Folgerungen aus denselben zu ziehen, und wir beschränken uns daher auf eine möglichst genaue Uebersicht derselben.

1) Zwey Frauen von 18 und 42 Jahren liessen zur Ader im Verlauf einer Krankheit der Wirbel, welche eine

Verkrümmung und eine beynahe vollständige Lähmung herbeigeführt hatte. Diese beyden Kranken lagen immer im Bett; sie waren mager und ihre Constitution bedeutend herunter gekommen. Beyde zeigten ein Blut, welches nicht reich an festen Bestandtheilen war und alle Charaktere bot, die man im Blut der anaemischen findet.

a) *Analyse des Bluts der 18jährigen Frau auf 1000 Grammes berechnet.*

Wasser	819.2
Kügelchen	94
Feste Theile des Serums	84.1
Fibrine	2.7

Analyse von 1000 Grammes Serum.

Wasser	906.9
Feste Stoffe	93.1

b) *Analyse des Bluts der 42jährigen Frau, welcher wegen einer Complication mit Bronchitis zur Ader gelassen wurde, auf 1000 Grammes berechnet.*

Wasser	833.2
Kügelchen	78
Feste Theile des Serums	83.8
Fibrine	5.0

Analyse von 1000 Grammes Serum.

Wasser	908.6
Feste Stoffe	91.4

2) Ein Mann von 56 Jahren erlag einer symptomatischen Paraplegie in Folge einer sehr schnell verlaufenen Rückenmarkskrankheit. In einem Zeitraum von 30 bis 40 Tagen durchlief die Krankheit alle ihre Perioden, erstreckte sich auf die obern Glieder und tödtete durch Lähmung der Respirationsmuskeln. Diesem Kranken wurde 5 Tage vor seinem Tode zur Ader gelassen, und das Ergebniss der Blut-Analyse war folgendes:

Wasser	783.5
Kügelchen	124
Feste Theile des Serums .	89.1
Fibrine	3.4

In 1000 Grammes Serum fanden sich

Wasser	897.9
Feste Stoffe	102.1

Bey der Leichenuntersuchung fand man nur eine Congestion des Rückenmarks (wahrscheinlich in Folge des Erstikungstodes *E.*), aber keine Spur von Erweichung noch von sonst einer organischen Verletzung.

3) Fünf andere Individuen litten an einer Affection des Rückenmarks und boten die gewöhnlichen Symptome, die man bey chronischen Krankheiten dieses Organs beobachtet. Dreyen von ihnen wurde einmal und zweyen zweymal zur Ader gelassen. Die zwey ersten, 26 und 45 Jahre alt, litten an vollständiger Paraplegie und verliessen das Bett nicht. Es wurde ihnen eine Aderlässe gemacht, um die Behandlung einzuleiten. Die dritte Analyse betraf das Blut einer Frau von 40 Jahren, welche die Symptome einer Myelitis oder einer chronischen Erweichung des Rückenmarks bot. Die vier letzten Analysen wurden mit dem Blute von vier Aderlässen vorgenommen, von welchen zwey bey einem 33jährigen Manne und zwey bey einer 46jährigen Frau gemacht worden waren. Diese beyden Kranken litten an Paraplegie in Folge einer bis zu einer gewissen Periode vorgeschrittenen chronischen Myelitis. Die meisten dieser Kranken lagen gewöhnlich im Bette und ihre Constitution war merklich geschwächt.

Folgendes sind die Tabellen dieser 7 Analysen, wobei die Gewichte der fetten Stoffe mit Genauigkeit ermittelt und diese Stoffe isolirt wurden. Um nicht zu zahlreiche Tabellen liefern zu müssen, haben wir diese Separat-Analysen der fetten Stoffe nicht abdrucken lassen.

a) *Analyse des Bluts der drey Kranken, welchen einmal zur Ader gelassen wurde.*

	Mann von 20 Jahren.	Mann von 45 Jahr.	Frau von 40 Jahr.
Wasser	826.5	804.4	799.5
Kügelchen	78.2	89.2	111.0
Feste Serumstoffe . .	90.3	104.4	85.7
Fibrine	5.0	5.0	3.8

Analyse von 1000 Grammes Serum.

Wasser		901.5	888	904.5
Eyweiss		89.4	87.3	95.5
Extractivstoffe	}	. .	24.5	
Fette Stoffe				
Freye Salze				
Dichte des Serums		1030.6	1033.8	1030

b) *Analyse des Bluts der zwey Kranken, denen zweymal zur Ader gelassen wurde.*

	Mann v. 33 Jahr.		Frau v. 46 Jahr.	
	I. Aderl.	II. Aderl.	I. Aderl.	II. Aderl.
Wasser	789.3	903.6	916.4	952.8
Kügelchen	129.3	108.6	110.6	75.6
Feste Serumstoffe . .	79.2	85.4	70	69
Fibrine	2.2	2.4	3	2.6

Analyse von 1000 Grammes Serum.

Wasser	907.9	904	921.5	925.1
Eyweiss	80.9	86.7	68.9	68.8
Extractivstoffe } . .	11.2	9.3	9.6	9.1
Fette Stoffe } . .				
Freye Salze } . .				
Dichte d. Serums	1026.7	1028.9	1025	1023.1

4) Der neunte und letzte Fall endlich betraf einen Mann von 36 Jahren und starker Constitution, dem zweymal

nach einer Zwischenzeit von 24 Stunden wegen zwey heftigen Anfällen von intermittirendem Starrkrampf der Extremitäten (Contractur der Extremitäten) mit heftigen Schmerzen zur Ader gelassen worden war. Das Ergebniss der Analysen ist folgendes:

Analyse von 1000 Grammes Blat.

	I. Aderlässe.	II. Aderlässe.
Wasser	797.3	824.2
Kügelchen	114.3	93.1
Feste Stoffe des Serums	84.3	78.6
Fibrine	4.1	4.1

Analyse von 1000 Grammes Serum.

Wasser	904.4	913.8
Reines Eyweiss	85.8	76.6
Extractiv- u. fette Stoffe	9.8	9.6
Dichte des Serums . . .	1039	1025.7

Dieses sind die Resultate der Analysen von 12 Aderlässen, welche bey 9 Kranken gemacht wurden, die an Krankheiten des Rückenmarks litten. Man kann nachstehende Folgerungen daraus ziehen.

Wenn die Krankheiten des Rückenmarks von Paraplegie begleitet sind, so findet man meistens eine bedeutende Verminderung der Blutkügelchen, und diese Verminderung zeigt sich um so stärker, je mehr die Krankheit vorgeschritten und je mehr die Kranken geschwächt sind. In einigen von unsern Fällen war die Ziffer der Kügelchen noch niedriger, als sie bey der Chlorose zu seyn pflegt, und dennoch war kein Blasegeräusch in den Carotiden zugegen. Bey den zweyten Aderlässen war die Verminderung der Blutkügelchen noch stärker, während doch die Kranken meistens gut assen, so dass man diese Verminderung nicht der Diät, sondern dem Einfluss der Krankheit selbst zuschreiben muss.

Die Ziffer der Fibrine war bald normal, bald erhöht, und zwar wegen der Entwicklung einer intercurrirenden Entzündung oder auch ohne eine solche, und zeigte die

hohen Ziffern 5.4 bis 3.8, von welchen man sich schwer Rechenschaft geben kann.

Das Serum zeigte in der Regel eine starke Dichte; es enthielt beynahe immer eine ziemliche Menge fester Bestandtheile und zwar gleichmässig reich an Eyweiss, Extractivstoffen, fetten Stoffen etc.

Ehe wir nun zur Analyse des Blutes in Masse oder des Serums allein in andern Krankheiten übergehen, müssen wir noch einiges über einige isolirte Fälle von Hirnaffectionen vortragen.

1) Bey einer Frau, welche seit langer Zeit an einer unvollkommen gewordenen Hemiplegie litt, wurden bald hintereinander zwey Aderlässe gemacht, um einem neuen Anfalle vorzubeugen, welchen ein heftiger Kopfschmerz fürchten liess. Die Analyse ergab in 1000 Theilen Serum bey der ersten Aderlässe 88.2 und bey der zweyten 88.5 feste Stoffe; bey beyden Aderlässen war die Ziffer der Extractivstoffe, der fetten Stoffe etc. erhöht, nämlich 12.7 und 10.5.

2) Bey einem Manne, der sich in ähnlichen Umständen befand, der nämlich seit mehreren Monaten an Hemiplegie litt und einen neuen Anfall befürchten liess, ergab eine Aderlässe auf 1000 Theile Serum, 91 feste Stoffe und 909 Wasser, sohin die physiologischen Ziffern.

3) Eine jnnge Frau von 28 Jahren endlich bot die Zeichen einer umschriebenen Hirnentzündung, nämlich eine vollkommene Lähmung der Bewegung und der Empfindung der linken Hälfte des Gesichts und der obern Parthie des Rumpfes, sowie des linken Arms, ferner eine Lähmung der Bewegung des linken Beins uud ein intensives Fieber. Es wurden ihr 4 Aderlässe gemacht; bei jeder derselben zeigte sich das Serum ärmer an festen Stoffen, wie folgende Tabelle zeigt.

	I. Aderl.	II. Aderl.	III. Aderl.	IV. Aderl.
Dichte des Serums	1029	1028.4	1025.3	1024.2
Wasser . . .	903.6	911.4	915.3	919.4
Feste Stoffe . .	96.4	88.6	84.7	80.6

9. *Bright'sche Krankheit.*

Gregory und *Christison* in England, *Rayer* und *Martin-Solon* in Frankreich haben zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass bei den an der Bright'schen Krankheit leidenden Personen das Blutserum eine Verminderung seiner Dichte und sohin eine Abnahme seiner festen Stoffe zeigt. *Andral* und *Gavarret* bestätigten später durch ihre Analysen diese Thatsache und fanden überdies eine bemerkliche Verminderung der Blutkügelchen, welche sie dem anämischen Zustande zuschrieben, welcher gleichzeitig vorhanden war oder selbst als die Folge des Uebergangs des Nierenleidens in den chronischen Zustand angesehen werden musste.

Die ersten angeführten Forscher hatten allerdings das Serum isolirt von den andern Bestandtheilen des Bluts untersucht; aber die Anwendung des Areometer, zu der sie beynahe immer ihre Zuflucht nahmen, gestattet es nicht, diesem Ergebniss einen ganz absoluten oder positiven Werth einzuräumen.

Wir selbst konnten nur das Blut von einer geringen Anzahl solcher Kranken untersuchen: es standen uns nur 6 Aderlässe zu Gebot.

Der erste dieser Kranken war ein sehr robuster Mann von 19 Jahren, der an bedeutender Hautwassersucht in Folge der Bright'schen Krankheit und zugleich an heftiger Bronchitis aber ohne Fieber litt. Es wurde ihm eine Aderlässe gemacht.

Der zweyte war ein junger Mann von 22 Jahren, an einfacher Bright'schen Krankheit mit Anasarka ohne Fieber und ohne Complication leidend. Es wurden ihm zwey Aderlässe gemacht, und zwar die zweyte zwey Tage nach der ersten.

Der dritte endlich war ein robuster Mann von 39 Jahren mit acuter Bright'schen Krankheit, bedeutender Hautwassersucht, Fieber und allgemeiner Bronchitis; bey seinem Eintritt ins Spital wurde eine Aderlässe, einen Tag später eine zweyte und nach einem Monat eine dritte gemacht. Der Kranke befand sich viel besser, sein Harn enthielt

weniger Eyweiss, aber die Rückkehr des Fiebers liess einen Rückfall fürchten. Folgendes sind die Ergebnisse der Untersuchungen.

Analyse von 1000 Grammes Blut.

	I. Kranke.			II. Kranke.			III. Kranke.		
	I. Adrl.	I. Adrl.	II. Adrl.	I. Adrl.	II. Adrl.	III. Adrl.	I. Adrl.	II. Adrl.	III. Adrl.
Wasser	822.6	801.9	838.7	nicht unters.	811.4	807.3			
Kügelchen	99.8	129.0	97.1		128.8	123.1			
Feste Stoffe	61.3	66.4	61.4		55.5	64.4			
Fibrine .	6.2	2.7	2.8		4.3	5.2			

Analyse von 1000 Grammes Serum.

Dichte d. S.	1019	1023	1022	1023.5	1020.3	1023
Wasser	931.5	926.0	932.1	926.6	935.9	926.1
Feste Stoffe	68.5	74.0	67.9	73.4	64.1	73.9

Diese Analysen sind zwar nicht zahlreich, aber bezeichnend; sie gestatten nachstehende Folgerungen: 1) das Verhältniss der Blutkügelchen ist in der Bright'schen Krankheit in der Regel gering; 2) die Quantität der Fibrine ist normal und nur in solchen Fällen, wo eine entzündliche Complication hinzutritt, ist sie erhöht; 3) das Eyweiss des Serums ist bedeutend vermindert, und diese Verminderung tritt um so mehr hervor, je weniger acut der Verlauf der Krankheit ist und je öfter die Blutentleerungen wiederholt worden sind. Diese Folgerungen treffen genau mit jenen zusammen, die man den Blutanalysen entnehmen kann, welche die Herren *Andral* und *Gavarret* in Fällen der Bright'schen Krankheit gemacht haben, besonders wenn man die Zusammensetzung des Serums auf 1000 Theile Serum berechnet. Die Verminderung der Dichte des Serums ist eine so bekannte Thatsache, dass es überflüssig ist, ihrer zu erwähnen: sie ist die Folge der Verminderung des Eyweisses im Serum.

10. *Schwangerschaft und Zufälle, die sich in Folge der Entbindung einstellen.*

A. Schwangerschaft.

Wir haben in unserer ersten Arbeit zwey Thatsachen bestätigt, welche aus den Analysen der Herren *Andral* und *Gavarret* hervorgehen: 1) die Verminderung der Blutkügelchen; 2) die wenn auch schwache Vermehrung der Fibrine. Wir haben aber auch noch ein anderes ganz neues Ergebniss angezeigt, die geringere Ziffer des Eyweisses im Serum und als Folge davon die geringere Quantität dieser Flüssigkeit; und wir fügten noch bey, dass diese verschiedenen Modificationen des Bluts, die gegen das Ende der Schwangerschaft am stärksten auftreten, dazu dienen können, um gewisse Erscheinungen des Puerperalzustandes zu erklären. Die neuen Analysen, die wir unternommen haben, dienten nur, diese Resultate zu bestätigen. Folgendes ist die Uebersicht der einen und der andern.

Bey 11 Frauen, welchen zu verschiedenen Zeiten ihrer Schwangerschaft zur Ader gelassen wurde, gestattete die isolirte Untersuchung des Serums in neun Fällen eine oft bedeutende Verminderung der Dichte des Serums nachzuweisen.

Bey 2 Frauen, von welchen die eine vier, die andere vier und ein halbes Monat schwanger, war die Dichte des Serums mit Ziffern repräsentirt, welche als physiologische, wenn auch als niedrige, betrachtet werden können.

Der allgemeine Durchschnitt der Dichte des Serums war schwach (1025.8). Die physischen Eigenschaften des Serums waren meistens ziemlich veränderlich. Es war im Verhältniss zum Blutkuchen ziemlich reichlich.

Die Analyse von 1000 Grammes Serum gab Resultate, welche jenen analog waren, die aus der Dichte hervorgingen, mit Ausnahme der beyden Fälle, welche wir so eben besprochen haben.

Die Ziffer der festen Theile des Serums war immer schwach, im Durchschnitt 851.

Die Extractivstoffe, die Fette, die freyen Salze waren im Allgemeinen reichlich vorhanden. Folgendes ist das Ergebniss von zwey Analysen, die wir vor kurzer Zeit gemacht.

Eine junge Frau von 21 Jahren, blond, mit feiner weisser Haut, 8 Monate schwanger, liess eine erste Aderlässe wegen ziemlich heftigen Unterleibsschmerzen machen und 14 Tage später eine zweyte wegen derselben Zufälle, welche wiedergekehrt waren. Das Serum wurde allein analysirt und man fand dasselbe sehr arm.

	I. Aderl.	II. Aderl.
Dichte des Serums	1025.3	1023.6
Wasser	916.4	919.1
Feste Stoffe	83.1	80.9

Darf man nicht aus diesen verschiedenen Analysen folgern, dass sich während der Schwangerschaft unabhängig von der Verminderung der Blutkugeln und von der Vermehrung der Fibrine eine Modification des Serums ausbildet, welche vorzüglich in einer Verminderung des reinen Eyweisses besteht, in deren Folge die Dichte des Serums vernichtet ist.

B. Folgen der Entbindung.

Herr *Andral* hat in seiner Hämatologie angekündigt, dass die Vermehrung der Fibrine gegen das Ende der Schwangerschaft wahrscheinlich dazu beytrage, dass sich nach der Entbindung so leicht Entzündungen entwickeln *). Wir haben uns in unserer ersten Arbeit darauf beschränkt, zwey Fälle zu berichten — einen Fall von Eklampsie, auf welche Kindbettfieber folgte, und einen Fall von Kindbettfieber mit Eiter-Infektion — in welchen die Analyse des aus der Ader gelassenen Blutes eine sehr bedeutende Verminderung des Eyweisses und eine entsprechende Vermin-

*) *Andral* hat aber auch behauptet, dass die Vermehrung der Fibrine nicht die Ursache, sondern die Folge der Entzündung sey. E.

derung der Dichte des Serums zeigte, und wir fragten uns, ob wir aus diesen beyden Fällen folgern dürften, dass bey der Eklampsie und beim Kindbettfieber eine gleiche oder selbst noch stärkere Verminderung des Eyweisses vorhanden sey, wie bey der Bright'schen Krankheit, und wir antworteten, dass solches allerdings wahrscheinlich sey, dass aber dieses Ergebniss erst durch weitere Beobachtungen bestätigt werden müsse, ehe es definitiv in die Wissenschaft aufgenommen werden könne. Nun! unsere Untersuchungs-Ergebnisse haben in den Analysen eines jungen und geschikten Chemikers, des Herrn *Hersent* *), eine Bestätigung und allgemeine Gültigkeit gefunden, welche man vorhersehen konnte. Herr *Hersent* schliesst seine Arbeit mit den Worten, er hoffe nachgewiesen zu haben:

1) Dass die wahrnehmbare Modification des Blutes im schweren Kindbettfieber in einer starken Vermehrung des Wassers, in einer sehr starken Verminderung der Blutkugeln und in einer ebenfalls sehr starken Verminderung des Eyweisses bestehe.

2) Dass die Krankheit um so weniger schwer sey, je schwächer diese Modificationen sind.

Wir übergehen die dritte und vierte Folgerung, welche mit unserem Gegenstand nicht in Beziehung stehen.

3) Dass die Verderbniss des Bluts wahrscheinlich vor der Entwicklung der Krankheit vorhanden ist, aber nicht als deren Ursache betrachtet werden kann; dass jedoch ihr Daseyn die Bösartigkeit der Krankheit sehr steigert. (Ganz einverstanden! *E.*)

Wir mussten auf diese Frage zurückkommen, um darauf aufmerksam zu machen, dass trotz der kleinen Anzahl von Beobachtungen, die wir machen konnten, und trotz der Vorsicht, mit welcher wir unsere Folgerung aufstellten, das Ergebniss doch eben so genau angegeben war, als es Herr *Hersent* später mit Hinweisung auf eine bedeutende Zahl von Beobachtungen thun konnte.

*) *Hersent*: These inaugurale, Recherches sur la composition du Sang dans la fièvre puerperale.

Ein neuer Fall von schwerem Kindbettfieber, welches zu einer Eklampsie hinzutrat, wurde von uns im Spital der Charité bey einer 25jährigen Frau beobachtet, welche 3 Tage nach ihrem Eintritt ins Spital starb. Es wurde ihr eine Aderlässe verordnet, deren Blut wir analysirten. Das Ergebniss dieser Analyse lassen wir folgen, stellen aber demselben zur Seite das Ergebniss zweyer älterer Analysen, die bey einer 18jährigen an Kindbettfieber mit purulenter Infection leidenden Frau und bey einer 34jährigen an Eklampsie und darauf folgendem Kindbettfieber leidenden Frau gemacht wurden. Alle diese drey Kranken starben.

Analyse von 1000 Grammes Blut.

	Frau von 25 Jahr.	Frau von 18 Jahren.		Frau von 34 Jahr.
	I. Aderl.	I. Aderl.	II. Aderl.	I. Aderl.
Wasser	824.8	854.6	867.7	876.6
Kügelchen . . .	111.2	77.3	66.6	69.5
Feste Stoffe d. Serums	58.5	63.8	61.5	51.5
Fibrine	5.5	4.3	4.2	2.4

Analyse von 1000 Grammes Serum.

Wasser	931.8	930.9	931.4	944.7
Eyweiss	—	60.3	58.2	45.8
Extracte, Fette, Salze	68.2	8.8	7.7	9.5
Dichte des Serums	1021.0	1022.6	1021.0	1018.7

Wir lassen nun einige weniger schwere Fälle folgen.

Zwey junge kranke Frauen, die erst seit einigen Tagen aus der Maternité gekommen waren, wurden in das Spital der Charité gebracht. Die erste 19 Jahre alt, blass, schwach, an einer Entzündung in der Regio iliaca (phlegma iliaque) mit heftigem Fieber leidend, trat am 10. Tage (nach der Entbindung? E.) ein, die zweyte, 23 Jahre alt, an derselben Krankheit leidend, am 12. Tage. Die letztere hatte Fieber und einen unbedeutenden Durchfall.

Diese beyden Kranken litten nicht am eigentlichen Kindbettfieber, aber an einer Entzündung in Folge der Entbindung. Der Einfluss dieses grossen physiologischen Vorgangs darf hier nicht misskannt werden; die Analyse des Bluts zeigte ähnliche, wenn auch weniger ausgesprochene Modifikationen, wie in den vorhergehenden Fällen. Die Dichte des Serums war bey der ersten 1023.4; bey der zweyten 1025.7. Es war reichlich im Verhältniss zum Blutkuchen, welcher eine Spekhaut hatte. Die Analyse von 1000 Grammes Serum ergab bey der ersten 79.6, bey der zweyten 81.3 feste Stoffe.

Drey andere junge Kranke, die in Folge der Entbindung an Entzündungen litten, bey welchen aber das örtliche Leiden den allgemeinen Zustand beherrschte, zeigten im Blutserum ähnliche Modifikationen, deren nähere Angabe uns ganz überflüssig erscheint. Wir begnügen uns, die Modifikationen des Bluts, die man in Folge der Entbindung trifft, in folgender Art zusammen zu stellen.

In dem Maasse, als sich die Schwangerschaft ihrem Ende naht, scheinen die festen Stoffe des Serums und vorzüglich das Eyweiss sich sehr bemerklich zu vermindern, und zwar unabhängig von der Verminderung der Blutkügelchen, welche häufig vorkommt, und von der Vermehrung der Fibrine, welche seltener ist. Man hat das Recht, zu fragen, ob diese oft sehr bedeutende Verminderung nicht über gewisse Wassersuchten Aufschluss geben könne, welche an Ende der Schwangerschaft entstehen, wenn man auch auf das mechanische Hinderniss Rücksicht nimmt, welches die Entwicklung des Uterus dem Rückfluss des Venen-Bluts entgegensezt, und ob diese Verminderung, welche in Fällen von Eklampsie und von Kindbettfieber so beträchtlich gefunden wurde, nicht irgend einen Einfluss auf die Erzeugung dieser Krankheiten übe. (Gewiss nicht! E.)

Es ist uns kein neuer Fall von Herzkrankheiten mit Wassersucht vorgekommen, bey welchem wir das Blut hätten analysiren können; es war uns daher unmöglich, die Fragen zu lösen, welche zwey Beobachtungen uns zu stellen veranlasst hatten, und besonders die über die Ver-

minderung des Eyweisses des Serums in gewissen Fällen von Herzkrankheiten mit Wassersuchten.

11. Chlorose und Anaemie.

A. Chlorose.

Wir haben die Zusammensetzung und die Charaktere des Serums bey 9 Frauen studirt, welche an der wahren Chlorose oder idiopathischen Anaemie litten; und diese Charaktere zeigten in allen Fällen eine sehr grosse Aehnlichkeit. Das Serum war sehr reichlich im Verhältniss zu dem wenig gefärbten Blutkuchen; beynahe immer limpid und durchscheinend. Die Dichte war durch Ziffern repräsentirt, welche durchaus in ihrem Durchschnitt und in ihren Extremen innerhalb der physiologischen Grenzen fallen.

Die Analyse von 1000 Grammes Serum ergab für die festen Stoffe Ziffern, die zwar in einigen Fällen etwas niedrig waren, aber dennoch ganz innerhalb der normalen Grenzen liegen: in 8 Fällen unter 9 war die Ziffer der festen Stoffe auf 1000 Grammes Serum berechnet: 89.2, 89.0, 88.8, 88.7, 87.8, 87.4, 87.0, 85.0, sohin im Mittel 87.9. Im neunten Falle ergab sich die Ziffer 100.9. Bey dieser letzten Kranken waren wahrscheinlich Tuberkeln zugegen, durch welche sich übrigens die angegebene Ziffer der festen Stoffe des Serums nicht erklären lässt.

Die Analyse der Extractivstoffe, der Fette und der Salze hat zu ähnlichen Folgerungen geführt und nichts besonders bemerkenswerthes ergeben. Wir haben erst neuerlichst das Blut eines im höchsten Grad chlorotischen Mädchens untersucht und folgende auf 1000 Granmes Blut berechnete Zusammensetzung desselben gefunden.

Wasser	864
Kügelchen	49.4
Fibrine	3.0
Feste Stoffe des Serums .	84.6

Alles zusammengefasst, so ergiebt sich bei der einfachen Chlorose keine besondere Veränderung in der Zu-

sammensetzung des Serums, als höchstens etwas niedere physiologische Ziffern. Die dieser Krankheit eigenthümlichen Veränderungen treffen sohin ausschliessend das Verhältniss der Blutkugeln.

B. Symptomatische Anämie.

Ohne uns auf die Analogieen und Verschiedenheiten einzulassen, welche zwischen der Chlorose oder idiopathischen Anämie und der symptomatischen Anämie bestehen, wollen wir hier ein Ergebniss anzeigen, welches uns wichtig erscheint, und zugleich die Art und Weise angeben, wie wir zu demselben gelangt sind.

Wir begannen mit folgenden Zusammenstellungen. Erstens vereinigten wir a) die Fälle der Bright'schen Krankheit, b) die Eklampsie und das schwere Kindbettfieber, c) gewisse Fälle von symptomatischen Hydropsien im Gefolge von Herz-Affectionen, als solchen Krankheiten, bey welchen eine bedeutende Gewichtsverminderung der festen Theile des Serums, wenn auch gerade nicht wesentlich ist, doch als sehr beachtenswerth erscheint. Zweytens haben wir neben die Fälle der idiopathischen Chlorose jene Krankheiten gereiht, bey welchen das Blutserum seine normale Zusammensetzung behält. Endlich stellten wir die Krankheiten des Rückenmarks zusammen, bey welchen wahrscheinlich durch den Einfluss der Krankheit selbst das Serum sehr reich an festen Stoffen erscheint.

Anderseits haben wir 26 Blutanalysen bey solchen Kranken gesammelt, welche theils in Folge von schweren Krankheiten, von Entzündungen, Typhoiden, Tuberkeln etc., theils in Folge von wiederholten Aderlässen oder sonstigen starken Blutverlusten an symptomatischer Anämie litten. In diesen Fällen fanden wir, abgesehen von den pathologischen Erscheinungen, welche eine Anämie annehmen liessen, die Ziffer der Blutkugeln unter 100.

Nachdem wir diese Ausscheidungen getroffen, isolirten wir die Zusammensetzungen des Serums, und verglichen sie in diesen verschiedenen Fällen. Die Tabelle, welche aus dieser Arbeit hervorging, und die wir wegen ihres grossen Umfangs hier nicht wiedergeben wollen, hat uns

zu nachstehenden Folgerungen geführt. Das Serum ist im Verhältniss zum Blutkuchen ziemlich reichlich. Es ist klar, wenig gefährdet. Seine mittlere Dichte war in 26 Fällen 1026. Die Analyse von 1000 Grammes Serum zeigte diese Flüssigkeit merklich arm an festen Stoffen, welche die Durchschnittsziffer 84.7 hatten. In allen diesen Fällen zeigten sich die Ziffern der Extractivstoffe und der Fette zwar veränderlich, hielten sich aber innerhalb der physiologischen Grenzen, so dass die Verminderung nur das eigentliche Eyweiss trifft.

Alles zusammengefasst scheint es, dass in der symptomatischen Anaemie das Serum eine merkliche Verminderung des Eyweisses und eine grössere Dichte bietet, während bey der Chlorose diese Veränderungen nicht angetroffen werden.

Allgemeine Folgerungen.

Die Folgerungen, welche aus unsern neueren Untersuchungen hervorgehen, lassen sich in folgenden Sätzen zusammenstellen.

1) Die verschiedenen im Blute enthaltenen eyweissartigen Stoffe besitzen eine starke Verwandtschaft zum Wasser; die Folge davon ist, dass sie beym Versuch, sie vollkommen auszutrocknen, die letzten Quantitäten Wasser, die sie enthalten, nur schwer entweichen lassen. Eine fernere Folge ist, dass sie einmal ihres Wassers beraubt, sogleich wieder Wasser aus der Atmosphäre an sich ziehen, welches eben so schwer wieder auszutreiben ist, wie das ursprünglich in ihnen enthaltene. Das Daseyn dieses Wassers muss die Resultate des Calculs bedeutend trüben, wenn man nicht die grösste Vorsicht angewendet hat, dasselbe vollkommen auszutreiben.

2) Das Blut erleidet, sowie es aus der Vene gelassen und der freyen Luft ausgesetzt ist, sofort eine anhaltende Verdunstung seines Wassers, und diese Verdunstung steht in geradem Verhältniss mit dem Umfang der verdampfenden Oberfläche, mit der Temperatur und dem Feuchtigkeitsgrade der Atmosphäre. Da diese Verdunstung ununterbrochen vor sich geht, so vermindert sie die Menge

des Wassers und concentrirt die festen Bestandtheile. Daraus folgen ziemlich bemerkliche Unterschiede in den erhaltenen Zahlen. Diese Ursache des Irrthums wird nur dann abgehalten, wenn man das Blut in einem hermetisch geschlossenen Gefässe aufbewahrt.

3) Die Dichte*) des Blutserums, wenn sie mit aller durch die Physik angegebenen Vorsicht ermittelt ist, steht im allgemeinen und im Durchschnitt im Verhältniss mit der Qualität der festen Stoffe, welche in demselben enthalten sind. Dieses Verhältniss kann übrigens gestört werden. So ist die Dichte des Serums viel gröser, wenn wenig eigentliches Eyweiss, oder was seltener ist, die fetten Stoffe im Ueberschuss, die Extractivstoffe und Salze aber spärlich vorhanden sind.

4) Da das Serum des Blutes, welches auch seine Zusammensetzung seyn möge, bey verschiedenen Personen mit einer verschiedenen Quantität Blutkugeln gemischt ist, so haben bey den vollständigen Blutanalysen die Ziffern der festen Stoffe des Serums keinen absoluten Werth, und es lassen sich nur die Verhältnisse des Wassers zu den festen Stoffen des Serums mit einander vergleichen. Um eine Idee von der Zusammensetzung des Serums im gesunden und kranken Zustande zu bekommen, muss man in allen Krankheiten das Serum für sich studiren und analysiren, nachdem durch die freywillige Gerinnung die Kugeln und die Fibrine davon getrennt sind. Diese Ansicht, von welcher wir bey den meisten der in dieser Arbeit berichteten Untersuchungen ausgegangen sind, wurde zum ersten Male vor mehr als 20 Jahren von den Herren *Dumas* und *Prevost* aufgestellt. Diese beyden geschikten Experimentatoren haben die von ihnen selbst bey ihren meisten Analysen befolgte Vorschrift gegeben, immer die Zusammensetzung des Serums einerseits und die totale Zusammensetzung des Bluts andererseits gesondert zu untersuchen und beyde in einer Tabelle auf 1000 berechnet

*) Im Original steht „die Quantität“, was aber offenbar ein Schreibfehler ist. E.

gesondert darzustellen. So sind wir denn auch in diesen unsern neuern Untersuchungen immer verfahren, in der Ueberzeugung, dass man im gesunden und kranken Zustande das Serum nur mit sich selbst vergleichen dürfe, um mit einiger Genauigkeit die Modificationen des Eyweisses und der andern im Serum aufgelöst enthaltenen festen Stoffe bestimmen zu können.

5) Wenn eine nur etwas bedeuteude Blutentleerung (von 4—500 Grammes) gemacht ist und das Blut nicht zu schnell abfließt, so haben die verschiedenen Partien derselben Aderlässe nicht dieselbe Zusammensetzung: die zuletzt abfließenden Partien sind wässriger und sohin weniger reich an festen Stoffen. Diese Verarmung geht wahrscheinlich von den ersten Blutmengen, die aus der Vene laufen, bis zu den zuletzt ablaufenden ununterbrochen fort. Um sie würdigen zu können, muss man mit einer gewissen Menge Blutes arbeiten. Die Abtheilung in 100 Grammes, welche wir angenommen haben, ist mehr geeignet, eine Idee von dieser Verarmung zu geben, als sie genau und entschieden zu messen.

6) Die vorhergehenden Aderlässe üben auf die Zusammensetzung des Serums einen bemerklichen Einfluss: es wird wässriger, weniger dicht und weniger reich an festen Stoffen. Die Menge des entzogenen Blutes, die Wiederholung und die Zahl der Aderlässe sind nothwendigerweise bei dieser Verarmung betheiligt, machen sie stärker oder schwächer. Die Diät und die Fortschritte der Krankheit fügen ihren Einfluss zu jenem der vorhergegangenen Aderlässe und tragen dazu bey, die festen Stoffe zu vermindern. Die Verarmung des Serums *) trifft vorzüglich das wahre Eyweiss, während die Summe der Extractivstoffe, der Fette und der freyen Salze wenig wechselt. Das reine Eyweiss ist dasjenige Element des Serums, welches sich am schwersten zu ersetzen **) scheint; wenn z. B. ein Individuum, welches ein - oder mehrmal zur Ader gelassen,

*) Im Original steht „das Blut“, welches aber offenbar irrig ist. E.

**) Im Original steht „séparer“. E.

in Convalescenz tritt und isst, und wenn in Folge dessen die festen Stoffe des Serums sich allmählig wieder vermehren, so findet man bey einer neuen Aderlässe, die etwa wegen einer Complication gemacht wird, dass das Eyweiss sich nicht in demselben Maasse wieder vermehrt hat, als die andern Elemente des Serums *).

7) Man kann folgende Ziffern als den Ausdruck des physiologischen Zustandes anerkennen: 1000 Grammes Serum enthalten im Durchschnitt 90 Grammes feste Stoffe. Von diesen 90 Grammes fallen 80 auf das Eyweiss, 8 auf die Extractivstoffe und die freyen Salze und 2 auf die fetten Stoffe. Die Grenzen des physiologischen Zustandes sind die Ziffern 86 und 95, oder viel häufiger 88 und 92 **). Die mittlere Dichte des Serums ist 1027.5, und ihre physiologischen Grenzen sind 1028.5 und 1026.5. Die höchsten Ziffern des physiologischen Zustandes finden sich bey kräftigen, gut constituirten, gut genährten und

*) Diese Angabe muss etwas auffallen, nachdem die Herren Verfasser wiederholt behauptet haben, dass bey der Verarmung des Serums nur das Eyweiss betheiligt sey, die Extractivstoffe, Fette und Salze dagegen in normaler Menge vorhanden bleiben. Wenn aber die leztgenannten drey Elemente des Serums in Krankheiten nicht abnehmen, wie können sie dann in der Reconvalescenz schneller oder stärker wieder zunehmen, als das Eyweiss. Wenn die Herren Verfasser gesagt hätten, dass es lange dauere bis das verminderte Eyweiss des Serums wieder sein normales Verhältniss erreiche, so hätte ich nichts dagegen zu bemerken gehabt. E.

**) Die Ausdrucksweise, dass 88 und 92 (feste Stoffe des Serums) viel häufiger die Grenzen des physiologischen Zustandes seyen, als 86 und 95, ist, so wie sie da steht, ein offener non-sens; sie soll aber wahrscheinlich andeuten, dass man bey öfteren Untersuchungen mit verschiedenen Kuchen von gesunden Menschen öfter die ersteren als die lezteren Extreme findet. Wenn man aber nur ein einziges Mal bey wirklich gesunden Menschen die Ziffern 88 und 92 gefunden hat, so müssen diese als die Grenzen des physiologischen Zustandes anerkannt werden. E.

sich wohl befindenden Personen; die niedersten Ziffern dagegen unter den entgegengesetzten Umständen. Der Einfluss des Alters, des Geschlechts, des Temperaments kann bey dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft nicht bestimmt werden.

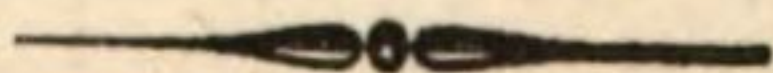
8) Die Dichte des Serums, die Verhältnisse der festen Stoffe, welche es enthält, bleiben in folgenden Zuständen innerhalb der physiologischen Grenzen: in der Plethora, in leichten Affectionen oder chronischen Krankheiten, welche wenig Einfluss auf den allgemeinen Zustand üben und bey welchen man fortfährt, Nahrungsmittel zu sich zu nehmen, in der Chlorose, im Beginn der Schwangerschaft, im Beginn gewisser acuter Krankheiten. In diesen verschiedenen Zuständen nähern sich die Ziffern der festen Stoffe des Serums nicht mehr den untern Grenzen des physiologischen Zustandes.

9) Die festen Stoffe des Serums und vorzüglich das lösliche Eyweiss erleiden eine sehr bemerkliche Verminderung unter dem Einfluss einer gewissen Anzahl von Zuständen, welche aber nicht auf dieselbe Weise, noch mit derselben Intensität wirken. So ist die Verarmung des Serums wenig bedeutend unter dem Einfluss der Diät, der vorhergegangenen Aderlässe, der leichten Entzündungen. Sie ist stärker in schweren Krankheiten, namentlich wenn sie lange dauern, in schweren Entzündungen und besonders in den Typhoidfiebern, in den symptomatischen Anaemien, am Ende von chronischen Krankheiten, am Ende der Schwangerschaft etc. Sie ist endlich sehr stark in der Bright'schen Krankheit, in der Eklampsie, im Kindbettfieber und in gewissen Krankheiten des Herzens mit Wassersuchten. Es ist beynahe überflüssig, beizufügen, dass in allen diesen Fällen die Verminderung der Dichte des Serums seine Verarmung begleitet.

10) Die Vermehrung der festen Stoffe des Serums und besonders die des Eyweisses wird selten beobachtet: man findet sie in einigen Fällen, die aber zu isolirt und zu zerstreut sind, um allgemeine Regeln darüber aufstellen zu können. Uebrigens beobachtet man sie beynahe constant in den Krankheiten des Rückenmarks.

11) Die vollständige Analyse des Bluts in einer gewissen Anzahl von Rückenmarkskrankheiten mit Paraplegie hat zu folgenden Ergebnissen geführt: eine oft sehr bedeutende Verminderung der Blutkügelchen, ohne dass die Arterien-Geräusche gehört werden, welche sonst beynahe immer in ähnlichen Fällen zugegen sind; bemerkliche Vermehrung der festen Stoffe des Serums.

12) Der Uebersetzer erlaubt sich auch eine allgemeine Folgerung beyzufügen, und zwar nachstehende: So interessant die Veränderungen des Bluts und des Serums sind, welche die Herren *Becquerel* und *Rodier* uns in dieser und in ihrer früheren Arbeit kennen gelehrt haben, und so wichtig und unentbehrlich die Kenntniss dieser Veränderungen für den Arzt und selbst für den Physiologen ist, so würde man doch sehr irren, wenn man auch nur eine einzige dieser Veränderungen für die Ursache der Krankheit erkennen wollte, bey welcher sie beobachtet wurde, denn alle ohne Ausnahmen sind schon Wirkungen der entsprechenden Krankheiten.



11) Die vollständige Analyse des Bluts in einer ge-
wissen Anzahl von Rückenmarkskrankheiten mit Paralyse
hat zu folgenden Ergebnissen geführt: eine oft sehr be-
deutende Verminderung der Blutzugabe, ohne dass die
Arterien-Geräusche gehört werden, welche sonst bey
immer in ähnlichen Fällen zugegen sind; bemerkliche Ver-
mehrung der festen Stoffe des Serums.

12) Der Ueberreifer erlaubt sich auch eine allgemeine
Folgerung bezuziehen, und zwar nachstehende: So in-
fassend die Veränderungen des Bluts und des Serums sind,
welche die Herten Decubitus und Knochenerweichung in dieser
und in ihrer früheren Arbeit kennen gelernt haben, und
so wichtig und unentbehrlich die Kenntnisse dieser Ver-
änderungen für den Arzt und selbst für den Physiologen
ist, so würde man doch sehr irren, wenn man auch nur
eine einzige dieser Veränderungen für die Ursache der
Krankheit erkennen wollte, bey welcher sie beobachtet
wurde, denn alle ohne Annahmen sind schon Wirkungen
der entsprechenden Krankheiten.

Die Herten Decubitus und Knochenerweichung sind
zwey Krankheiten, welche sehr häufig zusammen
vorkommen, und die Ursache davon ist eine
Veränderung des Bluts und des Serums, welche
zu einer Verminderung der Blutzugabe und
zu einer Vermehrung der festen Stoffe des Serums
führt. Diese Veränderungen sind die Folge einer
allgemeinen Verlangsamung der Lebenskräfte,
welche durch die Herten Decubitus und Knochenerweichung
ausgedrückt wird. Die Ursache dieser Verlangsamung
ist eine Veränderung des Bluts und des Serums,
welche zu einer Verminderung der Blutzugabe und
zu einer Vermehrung der festen Stoffe des Serums
führt. Diese Veränderungen sind die Folge einer
allgemeinen Verlangsamung der Lebenskräfte,
welche durch die Herten Decubitus und Knochenerweichung
ausgedrückt wird.

Die Herten Decubitus und Knochenerweichung sind
zwey Krankheiten, welche sehr häufig zusammen
vorkommen, und die Ursache davon ist eine
Veränderung des Bluts und des Serums, welche
zu einer Verminderung der Blutzugabe und
zu einer Vermehrung der festen Stoffe des Serums
führt. Diese Veränderungen sind die Folge einer
allgemeinen Verlangsamung der Lebenskräfte,
welche durch die Herten Decubitus und Knochenerweichung
ausgedrückt wird.

Forster Buchh.

Becquerel, Alfred, / Rodier, Alexandre. / Eisenmann, Gottfried,

Neue Untersuchungen über die Zusammensetzung des Blutes im gesunden und
kranken Zustande eine der Academie der Wissenschaften in der Sitzung vom 18
. May 1846 vorgelegte Denkschrift

Erlangen 1847

Anat. 65 ma

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10367733-6